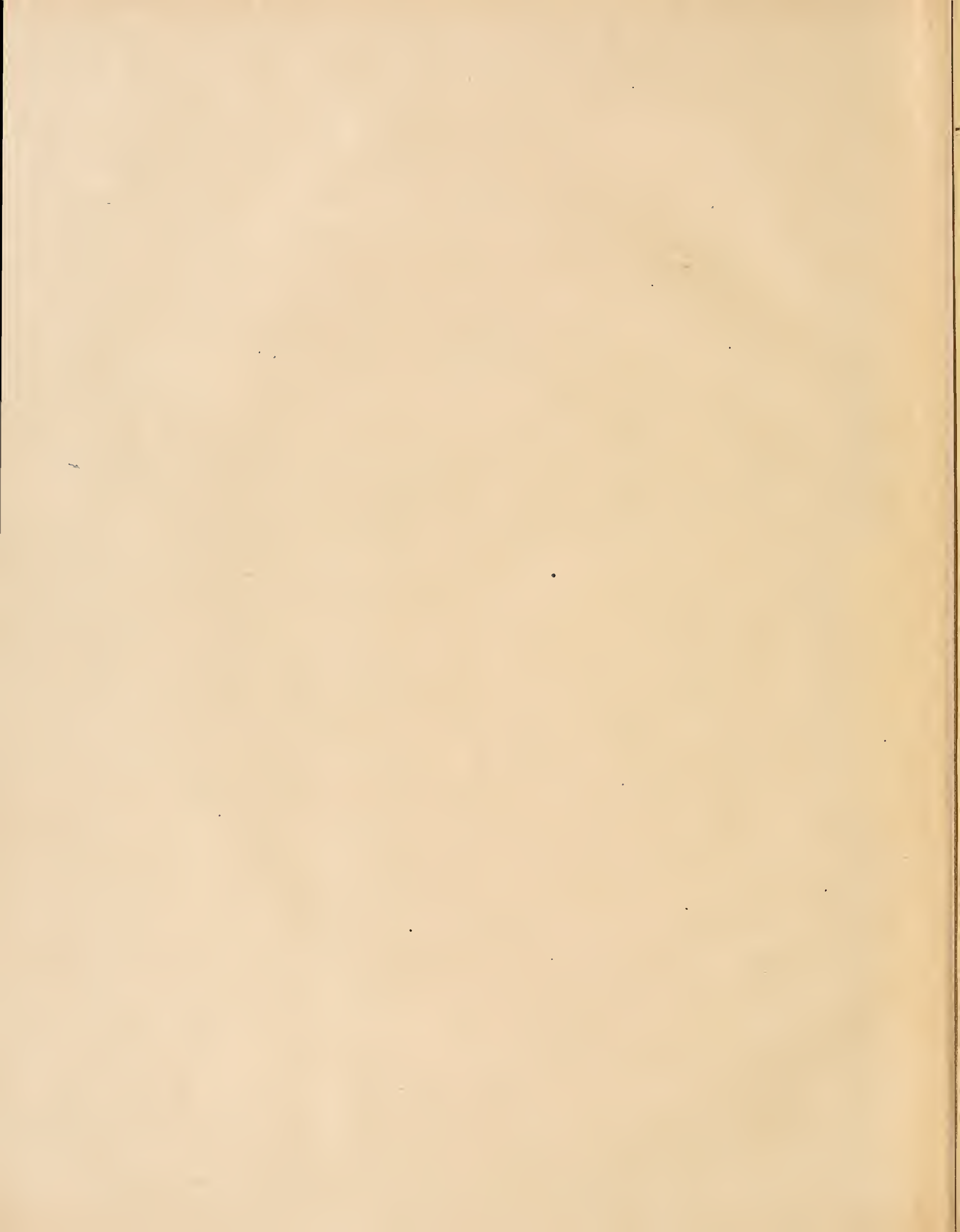
1908





Ergebnisse*)
der in dem Atlantischen Ozean
von Mitte Juli bis Anfang November 1889
ausgeführten
Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.
Auf Grund von
gemeinschaftlichen Untersuchungen einer Reihe von Fach-Forschern
herausgegeben von
Victor Hensen,
Professor der Physiologie in Kiel

Bd. I. A. Reisebeschreibung von Prof. Dr. O. Krümmel, nebst Anfügungen einiger Vorberichte über die Untersuchungen.
B. Methodik der Untersuchungen von Prof. Dr. V. Hensen.
C. Geophysikalische Beobachtungen v. Prof. Dr. O. Krümmel.
Bd. II. D. Fische von Prof. Dr. G. Pfeffer.
E. a. A. Thaliaceen von M. Traustedt.
B. Verteilung der Salpen von Prof. Dr. C. Apstein.
C. Verteilung der Dolioleu von Prof. Dr. A. Borgert.
b. Pyrosomen von Prof. Dr. O. Seeliger.
c. Appendicularien von Prof. Dr. H. Lohmann.
F. a. Cephalopoden von Prof. Dr. G. Pfeffer.
b. Pteropoden von Prof. Dr. P. Schiemenz.
c. Heteropoden von demselben.
d. Gastropoden mit Ausschluß der Heteropoden und Pteropoden von Prof. Dr. H. Simroth.
e. Acephalen von demselben.
f. Brachiopoden von demselben.
G. a. α. Halobatiden von Prof. Dr. Fr. Dahl.
β. Halacarinen von Prof. Dr. H. Lohmann.
b. Decapoden und Schizopoden von Prof. Dr. A. Ortmann.
c. Isopoden, Cumaceen u. Stomatopoden v. Dr. H. J. Hansen.
d. Cladoceren und Cirripedien von demselben.
e. Amphipoden I. Teil von Prof. Dr. J. Vosseler.
e. Amphipoden II. Teil von demselben.
f. Copepoden von Prof. Dr. Fr. Dahl.
g. Ostracoden von Dr. V. Vávra.
H. a. Rotatorien von Prof. Dr. C. Zelinka.
b. Alciopiden und Tomopteriden von Prof. Dr. C. Apstein.
c. Pelagische Phyllodociden und Typhloscoleciden von Dr. J. Reibisch.
d. Polychaeten- und Achaetenlarven von Prof. Dr. Häcker.
e. Sagitten von Dr. O. Steinhaus.
f. Polycladen von Dr. Marianne Plehn.
g. Turbellaria acoela von Dr. L. Böhmig.
J. Echinodermenlarven von Dr. Th. Mortensen.
K. a. Ctenophoren von Prof. Dr. C. Chun.
b. Siphonophoren von demselben.
c. Craspedote Medusen von Prof. Dr. O. Maas.
d. Akalephen von Prof. Dr. E. Vanhöffen.
e. Anthozoen von Prof. Dr. E. van Beneden.
Bd. III. L. a. Tintinnodeen, Atlas und Erklärungen dazu von Prof. Dr. K. Brandt.
Systematischer Teil von demselben.
b. Holotriche und peritriche Infusorien, Acineten von Prof. Dr. L. Rhumbler.
c. Foraminiferen von demselben.
d. Thalassicollen, koloniebildende Radiolarien von Prof. Dr. K. Brandt.
e. Spumellarien von Dr. F. Dreyer.
f. α. Acanthometriden von Dr. A. Popofsky.
β. Acanthophractiden von demselben.
g. Monopylarien von Dr. F. Dreyer.
h. 1 und ff. Tripyleen von Dr. F. Immermann, Prof. Dr. A. Borgert und Dr. Wilhelm J. Schmidt.
1. Aulacanthiden von Dr. F. Immermann.
2. Tuscaroriden von Prof. Dr. A. Borgert.
3. Atlanticelliden von demselben.
4. Medusettiden von demselben.
5. Conchariden von demselben.
6. Castanelliden von Dr. Wilhelm J. Schmidt.
i. Neue Protozoen-Abteilungen von Prof. Dr. A. Borgert.
Bd. IV. M. a. A. Peridineen, allgemeiner Teil von Prof. Dr. F. Schütt.
B. Spezieller Teil von demselben.
b. Dictyocheen von Prof. Dr. A. Borgert.
c. Pyrocysteen von Prof. Dr. C. Apstein.
d. Bacillariaceen von Dr. B. Schröder.
e. Halosphaereen von Prof. Dr. F. Schütt.
f. Schizophyceen von Prof. Dr. N. Wille.
g. Bakterien des Meeres von Prof. Dr. B. Fischer.
N. Cysten, Eier und Larven von Prof. Dr. H. Lohmann.
Bd. V. O. Uebersicht und Resultate der quantitativen Untersuchungen, redigiert von Prof. Dr. V. Hensen.
P. Ozeanographie des Atlantischen Ozeans unter Berücksichtigung obiger Resultate von Prof. Dr. O. Krümmel unter Mitwirkung von Prof. Dr. V. Hensen.
Q. Gesamt-Register zum ganzen Werk.

*) Die unterstrichenen Teile sind bis jetzt (Okt. 1908) erschienen.

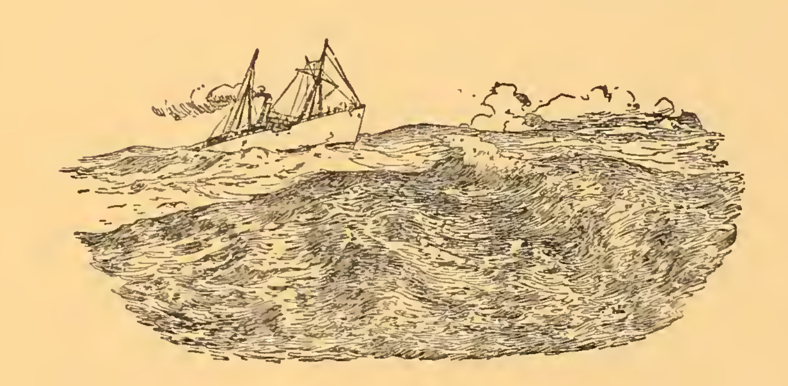
Die Tripyleen Radiolarien der Plankton-Expedition

Castanellidae

von

Dr. Wilhelm J. Schmidt
Bonn.

Mit 4 Tafeln.



KIEL UND LEIPZIG.
VERLAG VON LIPSIUS & TISCHER.
1908.

Seit Herbst 1892 erscheinen im unterzeichneten Verlage:

Ergebnisse

der

in dem Atlantischen Ozean

von Mitte Juli bis Anfang November 1889

ausgeführten

Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.

Auf Grund von

gemeinschaftlichen Untersuchungen einer Reihe von Fach-Forschern

herausgegeben von

Victor Hensen,

Professor der Physiologie in Kiel.

Das Werk entspricht in Druck und Format dieser Einzelabteilung und wird, abgesehen von seiner hohen Bedeutung für die Wissenschaft, was äußere Ausstattung, Papier, Druck und künstlerische Vollendung und Naturtreue der Illustrationen und Tafeln anbelangt, den höchsten Anforderungen genügen. Auf die Ausführung haben wir ganz besondere Sorgfalt verwandt und mit der Herstellung der Tafeln sind nur erste Kunstanstalten betraut worden.

Die Kapitelanfänge der Reisebeschreibung sind mit Initialen, die auf den Inhalt Bezug haben, geschmückt, in die Beschreibung selbst aber eine große Anzahl von Bildern, nach Originalzeichnungen des Marinemalers Richard Eschke, der an der Expedition teilgenommen, eingestreut.

Es ist uns zurzeit noch nicht möglich, hinsichtlich einer genauen Preisangabe für das ganze Werk bindende Angaben zu machen. Die Preisnormierung wird ganz von dem jedesmaligen Umfang der einzelnen Abhandlungen, von den Herstellungskosten der Tafeln und den Schwierigkeiten, die mit der Vervielfältigung derselben verbunden sind, abhängig sein. Doch wird bei der Drucklegung des Werkes die dem ganzen Unternehmen gewährte Unterstützung auch auf die Preisnormierung nicht ohne Einfluß sein und dürfen die für derartige Publikationen üblichen Kosten nicht überschritten werden.

Die Abonnenten, welche sich für die Abnahme des **ganzen Werkes** verpflichten, also in erster Linie Bibliotheken, botanische und zoologische Institute, Gelehrte etc. haben Anspruch auf einen um **10 Prozent ermäßigten Subskriptionspreis***) und sollen deren Namen bei Ausgabe des Schlußheftes in einer Subskribentenliste veröffentlicht werden. Um ein wirklich vollständiges Verzeichnis der Abnehmer zu erhalten, ersuchen wir dieselben, die **Bestellung** direkt an uns einsenden zu wollen, auch wenn die **Lieferung** nicht direkt von uns, sondern durch eine andere Buchhandlung gewünscht wird. Im letzteren Falle werden wir, dem Wunsche des Subskribenten gemäß, die Lieferung der bezeichneten Buchhandlung überweisen. Behufs näherer Orientierung steht ein umfassender Prospekt gratis und portofrei zu Diensten.

Indem wir die Versicherung aussprechen, daß wir es uns zur Ehre anrechnen und alles daran setzen werden, dieses für die Wissenschaft hochbedeutsame, monumentale Werk, dessen Herausgabe uns anvertraut wurde, in mustergültiger Weise und unter Berücksichtigung aller uns zu Gebote stehenden Hilfsmittel zur Ausgabe zu bringen, haben wir die Ehre uns bestens zu empfehlen.

Lipsius & Tischer,
Verlagsbuchhandlung,
Kiel und Leipzig.

*) Das Werk sieht seiner Vollendung demnächst entgegen und erlischt alsdann der Subskriptionspreis. Es dürfte sich daher empfehlen, die Subskription auf das Werk noch vor dem Komplettwerden zu bewirken.

Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.
Bd. III. L. h. 6.

Die Tripyleen Radiolarien der Plankton-Expedition.

Castanellidae

von

Dr. Wilhelm J. Schmidt
Bonn.

Mit 4 Tafeln.

Kiel und Leipzig.
Verlag von Lipsius & Tischer.
1908.





Castanellidae Haeckel 1879.

Definition: Tripyleen mit einer die Zentralkapsel umhüllenden, kugeligen, von zahlreichen Poren und einer größeren Öffnung (Schalenmund, Pylom) durchlöcherten Schale, die von vielen kleinen Stacheln (Borsten, Nebenstacheln, Borstenstacheln) meist außerdem von spärlicheren, größeren, radial gerichteten, bisweilen verästelten Hauptstacheln besetzt ist. Vielfach ist der Schalenmund von besonders ausgebildeten »Zähnen« eingefaßt.

Allgemeines: Wie die weit überwiegende Mehrzahl der anderen Tripyleen so waren auch die Castanelliden trotz ihrer ausgedehnten Verbreitung, ihres reichlichen Vorkommens und der bedeutenden Größe mancher Formen vor der »Challenger«-Expedition (1873—1876) unbekannt geblieben. Was aber auf dieser Forschungsreise an hierhin gehörigen Formen erbeutet und von E. Haeckel (**1879**, p. 156; **1887**, p. 1677—1689) beschrieben wurde, nämlich 33 Spezies, die sich auf alle drei Weltmeere verteilen, bildet auch heute noch mehr als die Hälfte aller bekannt gewordenen Arten; davon entfallen 16 auf den Atlantischen Ozean. Durch die Plankton-Expedition wurde die Zahl der im Atlantik festgestellten Castanelliden bedeutend erhöht, nicht weniger als 17 neue Formen fanden sich im Material des »National«. Aus den Fängen der »Valdivia« sind bislang 5 neue Arten bekannt geworden. Die Ausbeute der Plankton-Expedition wurde zumteil, was nämlich die Schließnetzzüge und die nordischen Arten angeht, von A. Borgert beschrieben (**1901**, p. 40—42; **1903**, p. 750—752). Eine zusammenfassende, auch die übrigen Fänge des »National« berücksichtigende Darstellung soll im Folgenden gegeben werden. Über einige der von mir gefundenen neuen Spezies machte ich schon an anderer Stelle (**1907**, p. 297—302) eine Mitteilung. Was aus dem Material der »Valdivia« bis jetzt an Castanelliden beschrieben ist, bildet nur eine Auslese der erbeuteten Arten (V. Haecker **1906 a**); der ausführliche Bericht steht noch aus. Insgesamt beläuft sich nun die Zahl aller durch die erwähnten Expeditionen oder einzelne Forscher bekannt gewordenen Castanelliden auf 56 Arten.

Über den Bau des Weichkörpers der Castanelliden teilt Haeckel nur weniges, über ihre Fortpflanzung gar nichts mit. A. Borgert (**1890**, p. 664—671) stellte bei einer neuen Art das Vorhandensein zweier Nebenöffnungen an der Zentralkapsel fest und unterzog sie einer genauen Untersuchung. V. Haecker machte ausführliche Mitteilungen (**1906 a**, p. 31—51; **1906 b**, p. 38—43; **1904 b**, p. 625) über den Bau, die Entwicklung und die physiologische Bedeutung der Schale; auch beschrieb er einige Teilungszustände.

Ehe ich auf den Gegenstand meines Berichtes näher eingehe, möchte ich hier Herrn Professor Dr. A. Borgert herzlichen Dank sagen für die gütige Überlassung des Materials, die bewährten Ratschläge und das wohlwollende Interesse am Fortschreiten der Arbeit.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Durch das Phaeodium und die mit einer Hauptöffnung und zwei Parapylen versehene Zentralkapsel als echte Tripyleen gekennzeichnet, bilden die Castanelliden im Haeckelschen System der Phaeodarien mit den Challengeriden, Medusettiden Circoporiden und Tuscaroriden die Legion der Phaeogromien. Haeckel stellte die Castanelliden unmittelbar vor die Circoporiden wegen der großen Ähnlichkeit, die manche Circoporiden, so vor allem die Haeckeliniden, mit den Castanelliden aufweisen. Diese Auffassung von den nahen Beziehungen zwischen Castanelliden und Circoporiden wurde noch befestigt durch V. Haeckers (**1906 a**) Entdeckung des feineren Schalenbaues der Castanelliden: während nämlich Haeckel ihre Schale in den meisten Fällen hyalin und durchscheinend fand und nur bei einigen größeren Formen Andeutungen eines feineren Baues (axial filaments, axial canal) bemerkte, gelang es V. Haecker (**1906 a**), das Vorhandensein tangential gelagerter Kieselnadeln in einer porzellanartigen Masse nachzuweisen. Dies hatte E. Haeckel (**1887**, p. 1679) bei den Castanelliden in Abrede gestellt und als Unterschied gegenüber den Circoporiden hervorgehoben. Nach meinen Erfahrungen kann ich, was den Bau der Schale angeht, V. Haecker vollkommen beistimmen.

Eine ähnliche Schalenstruktur wie die Castanelliden und Circoporiden zeigen auch die Tuscaroriden, obwohl sie in der Form der Skelettbildungen wesentlich abweichen. Daher schlägt V. Haecker (**1906 a**, p. 56) vor, Castanelliden, Circoporiden und Tuscaroriden in eine engere systematische Verbindung zu bringen und diese drei Familien unter einer von E. Haeckel gelegentlich angewandten Bezeichnung *Phaeocalpia* vom Rest der *Phaeogromia* (Challengeriden, Medusettiden) als besondere Unterordnung abzutrennen.

Inbetreff der verwandtschaftlichen Beziehungen innerhalb der Familie der Castanelliden selbst verweise ich auf das bei der Systematik (S. 246) Gesagte.

Gestalt der Schale. Die Grundform der Castanellidenschale, die zum Schutze und zur Stütze den Weichkörper umhüllt, ist die Kugel, von der gewisse Abweichungen (Ellipsoid, Polyeder) vorkommen. Eine Achse der Kugel ist von allen anderen untereinander gleichwertigen verschieden; sie wird durch die Lage des Schalenmundes bestimmt und heißt Hauptachse. Wo die Hauptachse oder auch ein anderer Durchmesser verlängert ist, geht die Kugel in ein Ellipsoid über.

Diese ellipsoidischen Individuen zeigen außerdem manchmal sonderbare Krümmung und Verwachsung der Stacheln. Es dürften diese Erscheinungen wohl auf eine gewaltsame Deformation der jungen, noch häutigen (s. u.) Schale zurückzuführen sein.

Die Größe der Schale schwankt bei den bis jetzt bekannten Arten zwischen 0,2 und 1,25 mm, hält sich aber meist zwischen 0,30—0,60 mm.

Die zahlreichen Poren, welche die Schale der Castanelliden durchsetzen, sind meist annähernd kreisförmig und untereinander gleich, seltener vieleckig rundlich und dann auch häufig von sehr verschiedener Größe (z. B. *Castanidium apsteini* Taf. XIX, Fig. 3). Eine abweichende Form zeigen die Poren oft in der Umgebung des Schalenmundes und am Grunde

der Hauptstacheln, falls diese mit erweiterter Basis in die Schalenfläche übergehen. Im letzteren Falle sind die Poren zu Ellipsen verlängert, deren große Achsen in der Richtung des Stachels gerichtet sind. Eine solche Formveränderung kreisförmiger Poren käme etwa zustande, wenn man aus einer durchlöcherten, im Feuer erweichten Glaskugel stachelartige Fortsätze ausziehen würde. Diese Form der Poren verleiht den Stacheln eine größere Zug- und Bruchfestigkeit. Die Poren durchsetzen entweder in gleichbleibender Weite die Dicke der Schalenwand, indem sie mit leicht gerundeten Kanten in die Außen- und Innenfläche der Schale übergehen (z. B. *Castanidium variabile* Taf. XIX, Fig. 1), oder sie sind nach innen trichterförmig verengt und dann nach außen von erhabenen, mehr oder minder zugeschärften Leisten (frames bei Haeckel) umrahmt (s. u.; Taf. XIX, Fig. 5; Taf. XX, Fig. 4).

Die Größe der Poren schwankt zwischen 0,010—0,050 mm, beträgt aber meist 0,015 bis 0,030 mm; selten ist sie geringer als die Breite der zwischenliegenden Balken, meist um ein mehrfaches größer.

Zahlreiche, radial gerichtete Stacheln sind über die Oberfläche der Schale zerstreut und geben ihr das Aussehen einer Kastanienfrucht, die noch von der grünen, bedornten Schale umhüllt ist. Dieser Ähnlichkeit verdankt die Familie ihren Namen. Bei der Mehrzahl der Formen ist eine Differenzierung der Stacheln in sehr viele kleine Borsten und in spärlichere größere Hauptstacheln vorhanden. Oft verwischt sich dieser Unterschied, sodaß beide Stachelarten ineinander übergehen. Eine Gesetzmäßigkeit in der Anordnung der Stacheln, etwa wie bei den Acantharien, besteht nicht; indessen sind die Hauptstacheln ziemlich gleichmäßig über die ganze Schalenfläche zerstreut und die Borsten in annähernd gleicher Zahl um die Poren verteilt. Bisweilen ist allerdings eine stärkere Ansammlung der Hauptstacheln auf der Pylomseite bemerkbar (z. B. *Castanidium sol*, V. Haecker, **1906a**, p. 64).

Die Borsten (bristles, byspines Haeckel), auch Neben- oder Borstenstacheln genannt, sind dorn- oder nadelförmig und fein zugespitzt; häufig sehr kurz, gehen sie in anderen Fällen, wie schon vorhin bemerkt, in die Hauptstacheln über. Sie entspringen mehr oder minder scharf abgesetzt von der Schalenfläche oder laufen an der Basis in Leisten aus, die allmählich in die Schalenfläche verstreichen. Verschmelzen die Leisten benachbarter Borsten miteinander, so entstehen die schon erwähnten Umrahmungen der Poren; meist sind diese Rahmen sechseckig, seltener, falls die Zahl der um eine Pore herumstehenden Borsten geringer ist, fünf- oder viereckig. Es kann die Umrahmung aber auch bei ziemlich kümmerlich entwickelten Borsten vorhanden sein, sodaß sie mehr als selbständige Bildung auftritt.

Die Hauptstacheln (radial main-spines Haeckel) sind einfach oder verästelt. Die einfachen Hauptstacheln sind schlank zylindro-konisch, nadelförmig, gerade oder in verschiedenem Maße gekrümmt, gewellt und unregelmäßig gebogen, entweder scharf von der Schale abgesetzt oder gleichsam aus ihr herausgezogen (s. o.), sodaß sie in ihrem unteren Teile hohle Pyramiden bilden und durch die Poren gefenstert sind (Haeckers Basalpyramiden). Sind die Basalpyramiden stark entwickelt, so beeinflussen sie die Kugelform der Schale, indem diese sich dem Polyeder nähert.

Bei verzweigten Stacheln erstreckt sich die Verästelung auf den ganzen Stachel oder sie ist auf das distale Ende beschränkt. Die Äste gehen entweder allseitig vom Stachel aus (z. B. *Castanura tizardi*) oder halten sich mehr in einer Ebene, in welcher der Stachel abgeflacht erscheint (z. B. *Castanopsis furcata*, Taf. XXI, Fig. 5). Häufig verschmelzen die Äste miteinander, indem sie durch Querbrücken miteinander verbunden sind.

Oft zeigen die Hauptstacheln eine feine Oberflächenskulptur, die bei den Individuen ein- und derselben Art sehr verschieden gut ausgebildet sein kann und sich selten auf alle Stacheln erstreckt. Sehr deutlich ist sie meist bei den in den Schalenmund einbezogenen Stacheln. Die Unbeständigkeit dieser Skulpturen läßt ihren Wert für systematische Unterschiede gering erscheinen. Meist handelt es sich um seichte Furchen oder Reihen von punktartigen Vertiefungen, die in flachen Spiralen um den Stachel herumlaufen. Sind zwei sich kreuzende Liniensysteme vorhanden, so wird der Stachel von einem Netz rhombischer Felder überzogen (*Castanopsis furcata*, Taf. XXI, Fig. 5). Weiter entwickelt liefert diese Stachelskulptur ein Netz dicht aneinanderliegender Grübchen, wie es Haeckel von *Castanidium murrayi* beschreibt, bei dem längliche hexagonale Einsenkungen durch ein Netzwerk vorspringender Leisten getrennt sind (Haeckel **1887**, p. 1865, Taf. 113, Fig. 5a). Immer ist die Skulptur auf den basalen Teil der Stacheln beschränkt, die Stachelenden sind frei davon.

Nach V. Haeckers Untersuchungen (**1904 b**, p. 625) ragen die Stacheln und Borsten der Castanelliden gerade so wie die gleichwertigen Skelettteile bei Aulographiden, Coelodendriden usw. nicht über den Weichkörper hinaus; sie dienen als Stütz- und Schwebeapparat. Bei dem mir vorliegenden Material war leider die extrakalymmale Sarcode bei keinem einzigen Exemplar erhalten; hin und wieder fand ich an den Stacheln Fetzen dünner Membranen; aber die Möglichkeit, daß es sich hier um Fremdkörper handelt, ist nicht ausgeschlossen.

Der Schalenmund (shell mouth), auch Pylom genannt, ist meist mehr oder weniger kreisförmig, seltener unregelmäßig-rundlich begrenzt und von sehr verschiedener Weite. Stacheln oder Borsten, die in seinen Rand einbezogen sind, werden kräftiger entwickelt (z. B. *Castanissa nationalis* Taf. XXI, Fig. 5); auch neigen diese Stacheln zu eigenartigen Krümmungen, zu Auswüchsen und zur Gabelung, besitzen bisweilen eine Oberflächenskulptur im Gegensatz zu allen anderen Stacheln, oder zeigen sie besonders deutlich, wenn alle Stacheln skulpturiert sind.

Sind die Borsten, die den Schalenmund einfassen, besonders kräftig ausgebildet, so bezeichnen wir sie als Zähne. Die Zähne sind dicker als die Borsten, bald länger, bald kürzer als diese, selten untereinander vollkommen gleich. Ihre Form ist die eines mehr oder minder spitzen Kegels, ihre Stellung oft parallel zueinander und damit auch zur Hauptachse; seltener sind sie etwas über den Schalenmund zusammengeneigt, noch seltener leicht divergierend. Die Zähne stehen entweder einzeln oder verschmelzen am Grunde miteinander und heben sich dadurch als kronenartiges Gebilde gegen die Umgebung ab, ohne aber die regelmäßige Kugelgestalt der Schale zu beeinträchtigen.

Die Zahl der Zähne schwankt zwischen 3 und 20, beträgt aber im Durchschnitt 4 bis 8.

Die eigenartige Ausbildung der radialen Skelettelemente am Schalenmund scheint begründet in dem stärkeren Strömen des Protoplasmas an dieser Stelle und in der damit verbundenen reichlicheren Stoffzufuhr. Eine Bedeutung als Waffe oder Schutzmittel haben die Zähne nicht, da sie bei den langstacheligen Formen nicht über die Hauptstacheln hervorragen und wohl überall ganz in das extrakalymmale Protoplasma eingebettet sind.

Bei einigen Formen (Genus *Castanea*) ist der Schalenmund an Stelle der Zähne durch wulstige Verdickung oder krater- bezw. wallförmige Erhöhung verstärkt.

Feinere Struktur der Schale. E. Haeckel (**1887**, p. 1679) beschreibt die Schalensubstanz bei der Mehrzahl der Castanelliden als eine hyaline durchscheinende Masse; bei einigen größeren Formen bemerkte er ein Netzwerk feiner Achsenfäden oder -kanäle in der Schale; besonders deutlich sah er dies in den Hauptstacheln.

In der Tat erwecken weitaus die meisten Castanellidenschalen, in Canadabalsam eingeschlossen, den von Haeckel beschriebenen hyalinen Eindruck. Viele Schalen aber zeigen, wie zuerst V. Haecker (**1906a**, p. 54—55) beobachtete, unmittelbar nach dem Übertragen in Balsam in der Schalenwand und in den Stacheln ein Gerüst feiner, leicht miteinander verfilzter Kieselnadeln. Auch beim Betrachten lufttrockener Schalen konnte ich manchmal die Nadeln wahrnehmen. Diese Nadeln sind in der Schalenwand in mehr oder weniger regelmäßigen Vielecken um die Poren in tangentialer Richtung zur Oberfläche der Schale angeordnet. An der Basis eines Hauptstachels gehen von dem Nadelnetzwerk der benachbarten Poren Fäden aus, die sich zu einem etwas stärkeren Strang vereinigen, der in der Stachelachse verläuft (Taf. XVIII, Fig. 2); das ist Haeckels Achsenfaden oder -kanal; einen wirklichen Hohlraum im Stachel oder auch in der Schale sah ich nie. Somit liegen ähnliche Verhältnisse vor wie bei Tuscaroriden und Circoporiden.

Die Kieselnadeln scheinen mir hohl zu sein, was sich allerdings bei der geringen Dicke von etwa 0,001 mm und der Unmöglichkeit, die Nadeln isoliert zu beobachten, nicht sicher entscheiden läßt. Hin und wieder fand ich nämlich Nadeln, die in ihrer Länge ein verschiedenes optisches Verhalten zeigten derart, als ob sich der etwaige Hohlraum zumteil mit Balsam gefüllt hätte.

Am häufigsten beobachtete ich die Achsennadeln bei Formen des Genus *Castanidium* und *Castanea*; sie finden sich aber bei allen möglichen Gattungen.

Ferner sieht man bei frisch in Balsam eingeschlossenen Schalen (Haecker **1906a**, p. 55) »innerhalb des Balkenwerkes der Gitterschale und zwar in einer die Achsennadeln umgebenden Markschicht Luftbläschen anschießen, so daß nach und nach die Schale bis auf schmale hyaline Porensäume ein undurchsichtig körniges, auf eine feinporöse Struktur hinweisendes Aussehen annimmt«. Diese Marksubstanz ist, wie Haecker hervorhebt, gleichwertig mit der porzellanartigen Masse bei Tuscaroriden und Circoporiden. Von ihrem Vorhandensein kann man sich auch gut bei abgebrochenen Stacheln überzeugen, wenn an der Bruchstelle die äußere hyaline Schicht abgesplittert ist und die porzellanartige Füllmasse frei über das Ende des Stachelstumpfes hinausragt (Taf. XVIII, Fig. 1).

Bei längerem Verweilen im Balsam durchdringt der Balsam die Schale vollständig und absorbiert die in der porzellanartigen Füllmasse enthaltenen Gase, so daß nur noch Andeutungen

der porösen Beschaffenheit und der Achsennadeln wahrzunehmen sind und die Schale schließlich ganz hyalin erscheint.

Mit V. Haecker sind demnach an der Castanellidenschale drei Bestandteile zu unterscheiden: die beiden homogenen Grenzlamellen, welche die Innen- und Außenseite der Schale bilden und durch die Porensäume miteinander in Zusammenhang stehen, die porzellanartige, feinporöse Füllmasse, die den von den Grenzlamellen umschlossenen Raum ausfüllt, und das in diese Füllmasse eingebettete Netzwerk feinster Kieselnadeln, die Achsenfäden.

Ontogenie der Schale. Die ersten Beobachtungen über die Entwicklung des Tripyleenskelettes machte Borgert (**1900**, p. 258); er fand, daß die Skelettbestandteile bei Aulacanthiden und Challengeriden zunächst zarte, häutige Bildungen darstellen, welche die Härte und Festigkeit der ausgebildeten Schale erst durch nachträgliche Einlagerung von Kieselsäure erhalten. Diese Beobachtung steht im Gegensatz zu den von Haeckel und F. Dreyer aufgestellten Theorien über die Morphogenese des Radiolarienskelettes, die einen plötzlichen, kristallisationsartigen Prozeß der Bildung der Schale annahmen, wird aber durchaus bestätigt durch V. Haeckers Untersuchungen über die Schalenbildung bei Aulosphäriden, Sagosphäriden und Castanelliden (**1906 a**, p. 59—62; **1906 b**, p. 38—43).

Haeckers Ansicht über die Schalenbildung der Castanelliden ist folgende: Zuerst werden im extrakapsularen Plasma die tangential gelagerten feinen Achsennadeln, die »Primitivnadeln«, abgeschieden. Unter dem Einfluß richtender Zentren, deren Natur Haecker einstweilen unentschieden läßt, ordnen sich die Nadeln zu dem regelmäßigen Muster der Gitterschale an. Dann wird zwischen den Kieselnadeln und der sie umhüllenden Matrixschicht des Plasmas Gallerte ausgesondert, die momentan aufquillt. So bilden sich um die Kieselnadeln zylindrische Gallertmassen »Vacuolen«, die in den Knotenpunkten des Netzes zusammenfließen und von einer »Vacuolenhaut«, eben jener Matrixschicht, umhüllt sind. Von dieser Vacuolenhaut wird die zunächst häutige, cuticulaähnliche Grenzlamelle abgeschieden. Damit erreicht die erste Entwicklungsphase, die Bildung der häutigen Schale, ihren Abschluß.

Alsdann wandelt sich die häutige Grenzlamelle in eine starre Kieselschicht um: Phase der primären Verkieselung.

Schließlich beginnt, von außen nach innen fortschreitend, ein sekundärer Verkieselungsprozeß, durch den der von den Grenzlamellen umschlossene, mit Gallerte erfüllte Raum allmählich ausgefüllt wird. Dieser Vorgang verläuft in vielen Fällen stufenweise, so daß zunächst der die Nadeln einschließende Achsenteil von der Verkieselung frei bleibt und nur eine den Grenzlamellen anliegende, gelbe, körnig undurchsichtige Kieselscheide gebildet wird.

Entwicklungsstadien des Skelettes, bei denen nur die Achsennadeln ausgebildet waren, lagen Haecker nicht vor. Daß aber die Bildung der Nadeln der primären Verkieselung vorausgeht, unterliegt keinem Zweifel, da Haecker bei monströsen Skeletten an zahlreichen Stellen die Grenzlamellen durch vorspringende Achsennadeln ausgebuchtet und ausgezogen fand. Ich selbst beobachtete in einem Falle, daß die Primitivnadeln bei einem stark verkieselten *Castanidium* durch die Grenzlamellen hindurch frei in die Poren hineinragten. Dies ist nur unter

der Voraussetzung erklärlich, daß die Grenzlamellen nach der Bildung der Primitivnadeln durch Verkieselung erhärtet sind.

Von späteren Entwicklungsstadien fand Haecker solche, die nur die Primitivnadeln und die primäre Kieselrinde aufwiesen und andere, bei denen der sekundäre Verkieselungsprozeß seinen Anfang genommen hatte; bei den ersteren hatten sich die färbbare Vacuolenhaut und die gallertartige Füllsubstanz durch plasmolytische Schrumpfung von den Grenzlamellen abgehoben und um die Achsennadeln zusammengezogen.

Haecker läßt unentschieden, ob die von ihm beobachteten weichhäutigen Schalen nicht zum Teil durch Entwicklungshemmungen zustande gekommen sind; indessen büßen sie auch dann ihren Wert für eine Analyse der Skelettbildung nicht ein.

Mir lag eine kleine Anzahl weichschaliger, aus dem Mittelmeer stammender Individuen von *Castanidium variabile* vor; die Skelette dieser Stücke zeichneten sich durch eine hohe Durchsichtigkeit und elastische Biegsamkeit aus. Auf Schnitten erwiesen sie sich leicht geschrumpft und färbten sich schwach mit Eosin, besser mit Delafields Haematoxylin und zwar tingierten sich die Grenzlamellen am stärksten; die Achsennadeln konnte ich an den Schnitten nicht mit Gewißheit feststellen. Es handelte sich wohl um Individuen, deren Schalen im primären Verkieselungsprozeß begriffen waren.

Chemische Zusammensetzung der Schale. Angeregt durch Bütschlis (**1906**, p. 784 bis 790) Untersuchungen des Skelettes von *Podactinelius* unterzog ich die Schale der Castanelliden einer genaueren chemischen Prüfung, die bei der Größe des Objektes einige Aussicht auf Erfolg bietet.

Bald ist die Schale vollkommen farblos und durchsichtig, bald ist sie mehr, in einigen Fällen ausgesprochen gelblich und weniger durchscheinend. Vorproben ergaben ihre Unlöslichkeit in kalter oder warmer Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure; hingegen lösten die Schalen sich vollkommen in Flußsäure. Stark im Platintiegel geglühte Skelette behielten vollkommen ihre Gestalt bei. Dies alles läßt auf einen überwiegenden Gehalt an anorganischer Substanz und zwar an Kieselsäure schließen.

Zum Zweck einer quantitativen Analyse wurde eine große Anzahl von Castanelliden mehrfach mit destilliertem Wasser ausgewaschen, nach Möglichkeit von anhaftenden Fremdkörpern befreit, getrocknet und zur Zerstörung der organischen Substanz mehrere Stunden lang in einem abgewogenen Platintiegel geglüht. Der weißliche Rückstand wurde im Tiegel, mit Schwefelsäure befeuchtet, sechs Tage lang einer Fluorwasserstoffatmosphäre ausgesetzt. Nach dieser Behandlung waren die Schalen zu einer klaren Flüssigkeit aufgelöst, die sich, ohne sichtbaren Rückstand zu hinterlassen, verdampfen ließ. Darauf wurde der Tiegel geglüht; es zeigte sich am Boden nach dem Glühen ein kleiner rotbrauner Fleck, der in Säuren unlöslich war. Eine Wägung des Tiegels ergab, daß sein Gewicht um 0,0002 g zugenommen hatte, ein Betrag, der innerhalb der Versuchsfehler liegen kann.

Demnach besteht die Schale der Castanelliden aus reiner Kieselsäure mit einem nicht näher zu bestimmenden, auch wohl nach den Individuen wechselnden Gehalt an organischer Substanz.

Eine zweite, anders angestellte Analyse (Aufschließen der Kieselsäure mit Natrium-Kalium-Karbonat) ergab das gleiche Resultat.

Weichkörper. Meine Befunde hinsichtlich des Weichkörpers und der Fortpflanzung der Castanelliden werden an anderer Stelle ausführliche Darstellung finden; ich gebe daher hier nur das Wichtigste wieder.

Extrakapsulares Protoplasma. Durch V. Haeckers Untersuchungen (**1904b**, p. 597 und 625) ist es wahrscheinlich geworden, daß der Weichkörper der Castanelliden wie derjenige anderer Tripyleen mit radiär über die Schalenoberfläche vorstehenden Skelettelementen die Stacheln überzieht und nach außen durch ein feines, von den Stachelenden getragenes Sarkodehäutchen begrenzt ist. Auch Immermann (**1904**, p. 14) machte offenbar diesbezügliche Beobachtungen. Leider konnte ich bei dem Erhaltungszustand meines Materials nichts sicheres hierüber feststellen.

Phaeodium. Das Phaeodium der Castanelliden ist überwiegend grünlich gelb oder bräunlich gefärbt. Manchmal ist es in solcher Menge vorhanden, daß der Schalenraum mit seinen Massen dicht voll gepfropft ist, und die Tiere bei auffallendem Licht dunkel erscheinen und, selbst aufgehellt, bei durchfallendem Licht nur weniges erkennen lassen. Daher war es oft nötig, das gegen Reagentien im allgemeinen sehr widerstandsfähige Phaeodium zur Erkennung von Einzelheiten des Baues der Schale zu zerstören. Am besten geschah dies durch Behandlung der Tiere mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure, eine Methode, die auch sonst zur Zerstörung organischer Substanzen angewandt wird.

Stets ist die Ansammlung des Phaeodiums an der Astropyle am dichtesten, was darauf schließen läßt, daß die Phaeodellen im Inneren der Zentralkapsel entstehen und diese durch die Astropyle verlassen. Auffällig war mir der große Unterschied in der Menge des Phaeodiums bei Tieren der gleichen Art und des gleichen Fanges.

Zentralkapsel. Die Zentralkapsel der Castanelliden ist meist ellipsoidisch, seltener kugelig; sie liegt etwas exzentrisch im aboralen Teil des Schalenraumes. Im Gegensatz zu Haeckel (**1887**, p. 1680) finde ich den Öffnungsdeckel der Zentralkapsel nicht von einer einzigen, in die Proboscis verlängerten Öffnung durchbohrt, sondern mit mehreren kleinen, zu Röhrchen ausgezogenen Öffnungen versehen. Der Öffnungsdeckel selbst ist sehr flach und nur wenig abgesetzt.

Parapylen. E. Haeckel (**1887**, p. 1680) gelang es nicht, die Nebenöffnungen der Zentralkapsel bei Castanelliden aufzufinden. Sie wurden von Borgert bei *Castanidium variabile* nachgewiesen und genau untersucht (**1890**, p. 667—671). Auch V. Haecker (**1906a**, p. 53) bestätigt ihr Vorhandensein.

Die Nebenöffnungen der Castanelliden sind genau so gebaut, wie die von *Aulacantha* (Borgert **1900**, p. 255—256). Sie bestehen aus einem in das Endoplasma eingesenkten, vielleicht durchlöcherten Bulbus, der den konischen Öffnungskegel trägt. Dieser erscheint in seinem Inneren durch längsverlaufende Fibrillen gestreift. Der Öffnungskegel ragt durch eine Öffnung der Zentralkapselwand nach außen ein wenig über die Fläche der Zentralkapsel vor. Im Umkreis dieser Öffnung bildet die wallförmig verdickte Ectacopsa den Öffnungshals.

Das Endoplasma in der Umgebung des Bulbus zeigt eine radiäre, durch feine Fibrillen hervorgerufene Streifung; unmittelbar um den Bulbus bildet das Plasma einen hellen Hof.

Endoplasma. Das feinwabige, intrakapsulare Protoplasma ist von zahlreichen Vacuolen durchsetzt. Sie fehlen gewöhnlich in der äußersten Schicht dicht unter der Zentralkapselwand, in der Umgebung der Kapselöffnungen und in einer den Kern umgebenden Zone.

Außer den Vacuolen weist das Endoplasma feine spaltartige Kanäle auf, die wohl ähnlichen Gebilden von *Aulacantha* (Karawaiew **1895**, p. 289) und Challengeriden (V. Haecker **1905**, p. 268) entsprechen dürften.

Die von Karawaiew (**1895**, p. 295) und Borgert (**1900**, p. 220—221) bei *Aulacantha* in gewissen Stadien beobachteten »bläschenförmigen Einschlüsse« des Endoplasmas vermochte ich nicht mit Sicherheit aufzufinden. Dagegen fand ich im intrakapsularen Protoplasma Gebilde, die ich als parasitäre Protisten betrachten muß.

Kernverhältnisse und Fortpflanzungszustände. Der Besprechung der einzelnen, mir vorliegenden Kernzustände schicke ich voraus, daß bei den Castanelliden mitotische und amitotische Zweiteilung des Kernes sowie auch Sporenbildung vorkommt, und daß die beobachteten Stadien eine überaus große Ähnlichkeit mit den entsprechenden Fortpflanzungsstadien von *Aulacantha* aufweisen, so daß mir Borgerts (**1900**) Arbeit über die Fortpflanzung von *Aulacantha* nicht unwesentliche Dienste leistete.

Zur Untersuchung dieser Verhältnisse dienten vor allem *Castanidium moseleyi* Haeckel und *Castanidium variabile* Borgert; außer den Fängen der Plankton-Expedition stand mir hierzu noch einiges andere, für solche Untersuchungen geeigneteres Material aus dem Mittelmeer zur Verfügung.

Ruhender Kern. Der Kern der Castanelliden ist entsprechend der Form der Zentralkapsel gewöhnlich ellipsoidisch, und wie die Zentralkapsel in der Schale, so liegt der Kern in der Zentralkapsel exzentrisch und zwar so orientiert, daß sein größter Durchmesser in die Verbindungslinie der Parapylen fällt.

Das Chromatin des ruhenden Kernes besteht aus kleinen Bröckchen, die bald mehr rundlich, bald zackig aussehen und in ein feinwabiges Kerngrundplasma eingebettet sind, das manchmal in sehr bedeutender Menge vorhanden ist. Eine bestimmte Anordnung der chromatischen Substanz etwa wie die radiäre Verteilung im Kern von *Aulacantha* beobachtete ich nicht; wohl zeigen die Chromatinstückchen Neigung sich in Strängen anzuordnen, sodaß ich öfter Verhältnisse sah, die sehr für eine Erhaltung der Chromosomen im ruhenden Kern sprachen; aber das Aussehen des ruhenden Kernes ist durch die wechselnde Menge des Chromatins und die Art seiner gröberen, mehr oder minder gleichmäßigen Verteilung ein ziemlich verschiedenes. Im Kern beobachtete ich die von Borgert (**1900**, p. 215 und 217) bei *Aulacantha* gefundenen »Paranucleïnkörnchen«, Haufen winziger rundlicher Kügelchen, die nach ihrem optisch-färberischen und physiologischen Verhalten bei der Mitose ein Äquivalent der echten Nucleolen bei Metazoen darstellen.

Mitotische Teilung. Wie bei *Aulacantha* kommt es auch bei den Castanelliden im Verlaufe der mitotischen Teilung sehr wahrscheinlich zu einer doppelten Spaltung der Chromosomen: die durch die erste Spaltung gebildeten Tochterchromosomen weichen schon im Knäuel-

stadium auseinander; ihre Hälften treten, zum zweiten Male zur Spaltung schreitend, in die Kernplatte ein, ohne daß aber die Enkelchromosomen auf die beiden Tochterkerne verteilt würden.

Prophasen. Verschiedene Kernstadien beobachtete ich, die zu den Prophasen zu rechnen sind: einmal Kerne, in denen es zu einer Ausbildung langer leicht gekrümmter Chromatinfäden gekommen ist, die in ihrem feineren Bau an die von Rückert im Ei der Selachier gefundenen Chromosomen erinnern; ferner solche Kerne, in denen neben zahlreichen Bröckchen ungeformten Chromatins deutliche, meist längsgespaltene Chromosomen (erste Längsspaltung) sich finden, die oft eine Zusammensetzung aus den Pfitznerschen Körnern erkennen lassen. Manchmal überkreuzen sich die Spalthälften der Chromosomen nach Art der Doppelchromosomen im Synapsisstadium bei Vielzelligen. Hin und wieder fand ich in den ungeformten Chromatinstückchen solcher Kerne kristallähnliche Gebilde (Eiweißkristalle?). Schließlich lagen mir noch Kerne vor, deren gesamtes Chromatin in die Bildung überaus zahlreicher, bald längerer, bald kürzerer, oft stark hin und her gewundener Chromosomen aufgegangen war, und die ausgesprochene Knäuelstadien darstellten.

Entwicklungszustände zwischen dem Knäuelstadium und der Äquatorialplatte beobachtete ich nicht.

Äquatorialplatte. Die Äquatorialplatte ist eine gleichmäßig dicke, rundliche Scheibe, die vom oralen zum aboralen Pol der Zentralkapsel verläuft und mit ihrem Rande sehr nahe an die Zentralkapselwand herantritt. Sie hat eine geringe, im Querschnitt Sförmige Verbiegung, wie sie auch der Äquatorialplatte von *Aulacantha* (Borgert **1900**, p. 226) auf frühen Stadien eigentümlich ist. Wie bei letzterer Form besteht sie aus überaus zahlreichen Chromosomen von verschiedener Länge, die, gerade oder nur leicht gekrümmt, untereinander parallel und senkrecht zur Ebene der Kernplatte gerichtet sind. Vereinzelte Chromosomen ragen mit ihren Enden nach beiden Seiten über die Masse der übrigen weiter vor. Nach der Mitte der Kernplatte zu liegen die Chromosomen dichter. Die »Paranucleïnkörnchen«, die im Knäuelstadium noch erhalten waren, sind nicht mehr aufzufinden. Die Chromosomen lassen eine Längsspaltung (zweite Längsspaltung) erkennen.

Die ganze Kernplatte liegt in einer Schicht helleren vacuolenfreien Protoplasmas, die etwa die doppelte Breite der Kernplatte hat und gegen das übrige intrakapsulare Protoplasma ziemlich deutlich abgegrenzt ist. In dieser Grenzzone liegen rundliche, vom Eisenhämatoxylin tief geschwärzte Körnchen von verschiedener Größe, die etwas an die Paranucleïnkörnchen erinnern und auch bei *Aulacantha* gefunden wurden (Borgert **1900**, p. 247). Das hellere Protoplasma ist von feinen, in der Richtung der Chromosomen verlaufenden Fasern durchzogen.

Tochterplatten. Ein Tochterplattenstadium lag mir nicht vor; indessen wurde ein solches von V. Haecker (**1906a**, p. 62—63, **1907a**, p. 76, **1907b**, p. 5—7) beobachtet, und ich verweise auf seine Angaben und Abbildung (**1907b**, p. 5—7).

Durchschnürung der Zentralkapsel im Anschluß an die Mitose. Die Teilung der Zentralkapsel im Anschluß an die Mitose erfolgt durch eine von der aboralen Seite her einschneidende Furche, ganz so wie bei *Aulacantha* (Borgert **1900**, p. 236—239).

Amitotische Kernteilung. Eine größere Zahl von Tieren wurde von mir beobachtet, die zwei Kerne in einer Zentralkapsel besitzen. Lagern die Kerne dicht zusammen, so sind ihre einander zugekehrten Seiten stark abgeflacht; mehr voneinander entfernte Kerne sind rundlich. Hier handelt es sich um direkte Kernteilung; dafür spricht auch, daß ich an der Oberfläche solcher Zentralkapseln eine feine, scharfrandige Rille beobachtete, die in der Ebene des Spaltes zwischen beiden Kernen verläuft, und daß die Hauptöffnung der Zentralkapsel geteilt oder in Teilung begriffen ist. Ganz entsprechend vollzieht sich die amitotische Kernteilung und die daran anschließende Halbierung der Zentralkapsel bei *Aulacantha* (Borgert **1896**, p. 194—195).

Hin und wieder beobachtete ich, daß die Kerne solcher zweikernigen Kapseln sich in den Prophasen der Mitose befanden. Offenbar bereiten sich also die amitotisch entstandenen Kerne schon auf die folgende mitotische Teilung vor, noch ehe die Halbierung der Zentralkapsel im Anschluß an die Amitose erfolgt ist. Derartige Verhältnisse wurden von Borgert auch bei *Aulacantha* beobachtet.

Sporenbildung. Ein einziges, aber trefflich erhaltenes, in der Sporenbildung begriffenes Exemplar von *Castanidium variabile* liegt mir vor. Die Zentralkapsel und das Phäodium fehlen; fast der ganze Schalenraum ist erfüllt mit kleinen kernhaltigen Kügelchen, den »Sporenballen«, wie ich sie nennen will, die in lockeres Protoplasma eingebettet sind. Ob diese »Sporenballen« als Ganzes die Schale verlassen oder vor einer Schwärmerbildung in einkernige Protoplasmamassen zerfallen, oder ob die Kerne erst durch weitere Teilungen die Sporen liefern, kann ich nicht entscheiden. Ähnliche Verhältnisse treten bei der Sporenbildung von *Aulacantha* auf (Borgert **1896**, p. 195; Immermann **1904**, p. 15, Taf. I, Fig. 2).

Synchronismus der Teilungen. Es scheint, daß die Kernteilungen, seien es nun mitotische oder amitotische, stets synchron verlaufen; dafür spricht die gleichmäßige Beschaffenheit des Chromatins in den Tochterkernen einer Zentralkapsel und die gefundenen Zahlenverhältnisse von zwei und vier Zentralkapseln in einer Schale. Zwei in einer Schale befindliche Zentralkapseln beobachtete ich verschiedentlich in dem gleichen Teilungszustand. Auch V. Haeckers Befunde (**1906a**, p. 62) sprechen für den Synchronismus der Teilungen.

Mit fortschreitender Teilung nimmt die Größe der Zentralkapseln ab, da der jeder Zentralkapsel in der Schale zur Verfügung stehende Raum immer kleiner wird. Es ist wohl anzunehmen, daß die Zentralkapseln durch den Schalenmund die Schale verlassen, seien es alle, sei es so, daß eine im Besitz der alten Schale verbleibt.

Eine Neubildung der Schale ist demnach sowohl für die aus Schwärmern hervorgegangenen Castanelliden anzunehmen, als auch für die Individuen, welche durch mitotische oder amitotische Zweiteilung entstehen.

Systematik.

Wohl keine andere Radiolarienfamilie weist eine solche geringe Formenmannigfaltigkeit auf wie die Castanelliden. Dies erschwert die systematische Einteilung sehr und macht sie in hohem Grade willkürlich; so ist sie hier wohl oft genug nur ein Mittel zur Bestimmung der Formen, nicht der Ausdruck der verwandtschaftlichen Beziehungen. Dazu kommt die große Variabilität der Spezies. Hier müssen spätere, auf ein sehr reichliches Material gestützte Untersuchungen einsetzen, um aufzuklären, ob etwa die Castanelliden eine in der Bildung der Arten begriffene Gruppe darstellen, oder ob etwa individuelle, durch äußere Einflüsse bedingte Verschiedenheiten zur Zeit der Schalenbildung in der fertigen Schale erhalten bleiben.

Schon E. Haeckel (**1887**, p. 1678) sagt: »the six genera . . . differ only in very slight characters and the majority of the species are very similar and often hardly distinguishable«. Auch V. Haecker (**1906 a**, p. 58) stimmt ihm bei mit den Worten: »Innerhalb dieser Familie eine natürliche Gruppierung vorzunehmen, ist deshalb mit einigen Schwierigkeiten verknüpft, weil die verschiedenen Artcharaktere . . . in allen nur denkbaren Kombinationen miteinander verbunden sein können. Sphärische oder eiförmige Gestalt, kleinporige oder weitmaschige Schalenstruktur, Bewaffnung des Pyloms mit einer Krone von Zähnen oder mit 1 bis 3 Radialstacheln, die Beschaffenheit der letzteren, ob glatt oder skulpturiert, ob einfach oder verzweigt, alle diese Merkmale und noch mehrere andere können in sehr verschiedener Weise miteinander vereinigt sein, so daß sie meist nur einen sehr relativen systematischen Wert besitzen.«

Bei der Aufstellung neuer Arten habe ich mich daher von dem Gesichtspunkte leiten lassen, daß es besser ist, eine neue, vielleicht später wieder einzuziehende Art aufzustellen, als vorliegende Exemplare in bestehende Arten gewaltsam einzureihen; denn im letzteren Falle wäre es künftig unmöglich, sicher festzustellen, welche Spezies sich in meinem Material befanden.

E. Haeckel scheidet die Castanelliden zunächst in zwei Gruppen nach dem Fehlen oder Vorhandensein von Hauptstacheln. Nun ist die Länge der Stacheln wahrscheinlich beeinflußt von der Dichte und der inneren Reibung (Wärme und Salzgehalt) des Wassers, stellt also ein wenig konstantes Merkmal dar; auch sind Übergänge zwischen Haupt- und Borstenstacheln vorhanden, so daß es in manchen Fällen dem subjektiven Ermessen des Beobachters überlassen bleibt, welcher der beiden Abteilungen eine vorliegende Form einzureihen ist. Indessen dürfte es sich doch empfehlen, diese Unterscheidung beizubehalten, etwa in der weniger schroffen Fassung, die ihr V. Haecker (**1906 a**) gibt: einerseits Formen mit einer mehr gleichmäßigen Ausbildung der radialen Skelettelemente, andererseits Formen mit einer Differenzierung von Haupt- und Nebenstacheln. Alle Formen ohne deutlich ausgeprägten Hauptstacheln habe ich demnach der ersten Gruppe eingeordnet.

Für die weitere Einteilung ist nach E. Haeckel die Beschaffenheit der Hauptstacheln, ob unverzweigt oder verzweigt, und ferner das Verhalten des Schalenmundes, ob glatt oder bezahnt, maßgebend. Die Unterscheidung von Formen mit ver-

ästelten oder unverästelten Hauptstacheln ist ziemlich gut durchzuführen; weniger brauchbar dagegen sind die auf die Beschaffenheit des Pyloms gegründeten Unterschiede. Denn neben Formen mit sehr deutlich ausgeprägten Zähnen z. B. *Castanissa challengeri* Haeckel (**1887**, Taf. 113, Fig. 1) finden sich andere, deren Zähne nur ganz geringe Unterschiede gegenüber den Nebenstacheln aufweisen wie *Castanura echinus* V. Haecker (**1906 a**, p. 53, Fig. 2). Nur wenige Formen, z. B. die *Castanea*-Arten, sind scharf abgegrenzt und stellen natürliche Gruppen dar.

Sehr bedauerlich ist es daher, daß von den durch E. Haeckel (**1887**) beschriebenen 33 Arten nur 7 abgebildet sind. Infolgedessen ist es bei der äußerst knappen Beschreibung Haeckels sehr schwierig, die von ihm nur beschriebenen, nicht abgebildeten Formen in vorliegenden Exemplaren wiederzuerkennen, und immer haftet der Bestimmung eine gewisse Unsicherheit an. Daher sind in der vorliegenden Arbeit die mit Haeckelschen Arten identifizierten Exemplare abgebildet worden, falls von ihnen im »Challenger«-Werk keine Zeichnungen vorliegen.

Die Haeckelsche Einteilung der Castanelliden bedarf einer Erweiterung durch neue Funde. Die »Valdivia«-Expedition (V. Haecker **1906 a**) erbeutete im südlichen Indik eine Castanellide, die sich von allen andern bekannten dadurch unterscheidet, daß die Basis der Borstenstacheln von geschlossenen, im Kanadabalsampräparat mit Gas gefüllten Hohlräumen umgeben ist. Diese von Haecker als *Circocastanea margarita* beschriebene Form, die im übrigen der Gattung Castanella sich anschließt, möchte ich in anbetracht dieses wesentlichen Unterschiedes allen übrigen Castanelliden, den Eucastanelliden, als Circocastanelliden gegenüberstellen.

Ferner machten einige neu entdeckte Formen das Aufstellen eines besonderen Genus bei den Eucastanelliden nötig. Diese von V. Haecker (**1906 a**) unter dem Namen *Castanea* aufgeführte und von mir übernommene neue Gattung ist gekennzeichnet durch sehr große Formen mit derber Schale und kleiner Pylomöffnung, wobei die Beschaffenheit des Schalenmundes eine verschiedene sein kann.

Somit ergibt sich folgende Einteilung der Castanelliden.

Synopsis der Castanelliden-Gattungen:

Subfamilie	Gruppe	Hauptstacheln	Mund	Gattung
Subfamilie **Circocastanellidae**.	Schale mit geschlossenen Hohlräumen an der Basis der Stacheln			*Circocastanea*.
Subfamilie **Eucastanellidae**. Schale ohne geschlossene Hohlräume an der Basis der Stacheln.	1. Formen mit mehr gleichmäßiger Ausbildung der radialen Skelettelemente.		Mund glatt	*Castanarium*.
			Mund bezahnt	*Castanella*.
	2. Formen mit einer Differenzierung von Haupt- und Nebenstacheln.	Hauptstacheln unverästelt	Mund glatt	*Castanidium*.
			Mund mit einem Wulst oder niederen Höckern umgeben	*Castanea*.
			Mund bezahnt	*Castanissa*.
		Hauptstacheln verästelt.	Mund glatt	*Castanopsis*.
			Mund bezahnt	*Castanura*.

Im Material der Plankton-Expedition fanden sich nur Eucastanelliden. Es folgen nunmehr die bisher im Atlantik und Mittelmeer gefundenen Eucastanelliden-Arten mit ihren Diagnosen und Fundorten.

In den einzelnen Gattungen sind die Spezies nach steigender Größe geordnet, wenn nicht eine engere Verwandtschaft bestimmter Formen für eine andere Reihenfolge ausschlaggebend war.

Genus **Castanarium** Haeckel 1879.

Definition: Castanelliden mit mehr gleichmäßiger Ausbildung der radialen Skelettelemente und glattem Schalenmund.

Von den fünf durch den »Challenger« bekannt gewordenen *Castanarium*-Arten gehören zwei, *C. darwini* Haeckel und *C. lubbocki* Haeckel, dem Atlantik, die übrigen dem Indik und Pacifik an. In den Fängen der Plankton-Expedition fand sich keine diesem Genus angehörige Form (*Castanarium schütti* Borgert ist dem Genus *Castanidium* einzureihen).

Castanarium lubbocki Haeckel.

Castanarium lubbocki Haeckel 1887, p. 1682.

Poren rundlich, ihr Durchmesser fast von derselben Breite wie die gerundeten, nicht umrahmten, zwischenliegenden Balken. Borstenstacheln $^1/_3$ so lang wie der Radius der Schale.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,36 mm, der Poren 0,01—0,02 mm.

Fundort: Guineastrom. »Challenger«.

Castanarium darwini Haeckel.

Castanarium darwini Haeckel 1887, p. 1681.

Poren kreisförmig, sechseckig umrahmt, ihr Durchmesser 3 mal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borstenstacheln halb so lang wie der Radius der Schale.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,3—0,4 mm, der Poren 0,03 mm.

Fundort: Brasilströmung (östlich von Patagonien). »Challenger«.

Genus **Castanella** Haeckel 1887.

Definition: Castanelliden mit mehr gleichmäßiger Ausbildung der radialen Skelettelemente und mit bezahntem Schalenmund.

Durch die »Challenger«-Expedition wurden sieben Arten des Genus *Castanella* bekannt; von diesen entfallen vier auf den Pacifik, drei nämlich *C. sloggetti, C. channeri* und *C. hörstoni* auf den Atlantik. Eine der pacifischen Arten *C. balfouri* konnte ich mit großer Wahrscheinlichkeit auch für den Atlantik nachweisen. An neuen Formen wurden im Material der Plankton-Expedition vier Spezies gefunden.

Das Genus *Castanella* umfaßt Arten von sehr verschiedener Größe und wechselndem Habitus: manche Formen leiten durch die wenig gleichmäßige Ausbildung der Borstenstacheln zum Genus *Castanissa*, andere durch ihre bedeutende Größe und den kleinen Schalenmund zum Genus *Castanea* über.

Castanella balfouri Haeckel.

(Taf. XVIII, Fig. 3.)

Castanella balfouri Haeckel 1887, p. 1683.

Poren rundlich, ihr Durchmesser 2—3 mal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Länge der Borstenstacheln fast ein Viertel des Schalenradius. Schalenmund mit vier geraden, spitzkegelförmigen Zähnen, die, länger und viel dicker als die Borstenstacheln, in gleichem Abstand um den Schalenmund verteilt sind.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,22—0,28 mm, der Poren 0,01 bis 0,02 mm. Das einzige mir vorliegende Exemplar hat folgende Maße: Durchmesser der Schale 0,25 mm, der Poren 0,012—0,020 mm.

Fundorte: Süd-Äquatorialstrom. »NATIONAL«. — (Pacifik. »CHALLENGER«.)

Castanella sloggetti Haeckel.

(Taf. XVIII, Fig. 4.)

Castanella sloggetti Haeckel 1887, p. 1683.
Castanella sloggetti Borgert 1903, p. 750.

Poren kreisförmig, ohne Umrahmung, von verschiedener Größe, ihr Durchmesser fast zweimal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borstenstacheln dreimal so lang wie der Porendurchmesser. Schalenmund mit fünf bis sieben kräftigen, kegelförmigen Zähnen, die fast zweimal so lang sind wie die Nebenstacheln.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,3—0,36, der Poren 0,02—0,03 mm; (bei dem im Material der Plankton-Expedition gefundenen Exemplar betrug der Schalendurchmesser 0,5 mm, die Länge der Stacheln nur das anderthalb bis zweifache des Porendurchmessers).

Fundorte: Süd-Äquatorialstrom, Guineastrom. »NATIONAL«. — In den gleichen Gebieten vom »CHALLENGER« erbeutet.

Castanella coronata Schmidt.

(Taf. XVIII, Fig. 5.)

Castanella coronata Schmidt 1907, p. 298—299, Fig. 3.

Schalen kugelig. Poren rund, bald mehr bald minder ausgeprägt umrahmt je nach den Individuen; ihr Durchmesser anderthalbmal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Stachelborsten kräftig, fast viermal so lang wie der Durchmesser einer Pore. Schalenmund ziemlich groß (sein Durchmesser etwa gleich einem Viertel des Schalendurchmessers), von fünf bis sieben spitzigen, sehr kräftigen, ein wenig divergierenden Zähnen umstellt, die mit ihren basalen Enden verschmelzen und so insgesamt ein kronenartiges Gebilde darstellen. Zähne anderthalb bis zweimal so lang wie die Borstenstacheln.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,34—0,38 mm, der Poren 0,01 bis 0,016 mm.

Fundort: Sargasso-See. »NATIONAL«.

Castanella channeri Haeckel.

Castanelli channeri Haeckel 1887, p. 1684.

Poren rundlich, ihr Durchmesser zwei- bis viermal so breit wie die zwischenliegenden Balken. Borstenstacheln kaum halb so lang wie der Schalenradius. Schalenmund mit 7—9 kurzen kegelförmigen Zähnen, die kürzer aber viel dicker sind als die Nebenstacheln.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,3—0,4 mm, der Poren 0,02—0,025 mm.

Fundort: Guineastrom, Sargasso-See. »Challenger«.

Castanella aculeata Schmidt.

(Taf. XVIII, Fig. 6.)

Castanella aculeata Schmidt 1907, p. 299, Fig. 4.

Schale kugelig. Poren rundlich; ihr Durchmesser etwa doppelt so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borstenstacheln kräftig, von verschiedener Größe[1]), die kleinsten etwa dreimal, die größten ungefähr sechsmal so lang wie der Durchmesser einer Pore. Schalenmund rundlich, von mäßiger Weite, von sechs (selten bis zu neun) Zähnen eingefaßt, nur wenig gegen die Umgebung abgesetzt. Zähne kräftiger als die größten Borstenstacheln, aber doch schlank, fast parallel zueinander verlaufend; ihre Länge ungefähr gleich der Hälfte des Schalenradius.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,39—0,47, der Poren 0,01 bis 0,025 mm.

Fundort: Süd-Äquatorialstrom. »National«.

Castanella variodentata Schmidt.

(Taf. XVIII, Fig. 7.)

Castanella variodentata Schmidt 1907, p. 298, Fig. 2.

Schale kugelig. Poren annähernd kreisrund, nach innen trichterförmig verengt, von vier-, fünf- und sechseckigen, wenig ausgeprägten Rahmen umgeben. Durchmesser der Poren etwa $^5/_4$ mal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borstenstacheln kurz, ungefähr so lang wie der Durchmesser einer Pore. Schalenmund rundlich, ziemlich klein, von sechs bis acht, ungleich großen, kräftigen Zähnen eingefaßt, die ein wenig nach der Mitte der Schalenmundöffnung zusammenneigen; Länge der Zähne ein Viertel des Schalendurchmessers.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,48, der Poren 0,01—0,021 mm.

Fundorte: Süd-Äquatorialstrom (nahe bei Fernando Noronha), Guineastrom. »National«.

Castanella horstoni Haeckel.

Castanella horstoni Haeckel 1887, p. 1684.

Poren polygonal, ihr Durchmesser drei bis viermal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borstenstacheln fast so lang wie der Schalenradius. Schalenmund mit sechs stämmigen, pyramidalen Zähnen, die knapp ein Drittel mal so lang sind wie der Schalenradius.

[1]) Die Größen- und Dickenunterschiede sind manchmal so bedeutend, daß diese Form vielleicht dem Genus *Castanissa* einzureihen ist.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,55 mm, der Poren 0,02—0,025 mm.

Fundort: Südliches Grenzgebiet der Brasilströmung. »Challenger«.

Castanella maxima Schmidt.

(Taf. XVIII, Fig. 8.)

Castanella maxima Schmidt 1907, p. 297—298, Fig. 1.

Schale kugelig, derb. Poren rundlich; ihr Durchmesser anderthalbmal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Stachelborsten ziemlich kräftig, doppelt so lang wie der Durchmesser einer Pore. Schalenmund sehr klein, von vier bis fünf kräftigen, spitzkegelförmigen Zähnen eingefaßt, die in gleichem Abstand um seinen Rand verteilt sind und mit breiter Basis in die Schalenfläche verstreichen; Größe der Zähne etwas mehr als doppelt so lang wie die Stachelborsten. Diese Form nähert sich durch ihre bedeutende Größe und den kleinen Schalenmund dem Genus *Castanea*.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,9—1,0 mm, der Poren 0,021 bis 0,029 mm.

Fundorte: Grenzgebiet des Guinea- und Süd-Äquatorialstromes, Süd-Äquatorialstrom. »National«.

Genus **Castanidium** Haeckel 1879.

Definition: Castanelliden mit unverästelten Hauptstacheln und glattem Schalenmund.

Von den acht durch die »Challenger«-Expedition bekannt gewordenen Formen gehören drei, nämlich *C. buchanani, C. murrayi, C. moseleyi* dem Atlantik, die übrigen dem Pacifik und dem Indik an. Andere Spezies wurden beschrieben von A. Borgert und zwar *C. variabile* aus dem Mittelmeer und nördlichen Atlantik, ferner *C. apsteini, C. brandti; C. (Castanarium) schütti*, letztere Formen aus den Fängen der Plankton-Expedition und zwar ebenfalls aus dem nördlichen Atlantik; zwei andere neue Arten fand ich in dem von mir untersuchten Material der Plankton-Expedition. V. Haecker beobachtete in der Ausbeute der »Valdivia«-Expedition eine neue Art, *C. sol*, aus dem tropischen Atlantik und Indik und einige Subspezies von *C. moseleyi* Haeckel.

Castanidium buchanani Haeckel 1887.

Castanidium buchanani E. Haeckel 1887, p. 1685, Taf. 113, Fig. 7.
Castanidium buchanani Borgert 1901a, p. 243.

Poren kreisförmig, von verschiedener Größe, nicht umrahmt, ihr Durchmesser zweimal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borsten fünf- bis sechsmal so lang wie eine Pore. Hauptstacheln zahlreich, gerade, stämmig, zylindrisch, fast so lang wie der Schalendurchmesser.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,25—0,30 mm, der Poren 0,012 bis 0,020 mm.

Fundorte: Süd-Äquatorialstrom, Guineastrom. »Challenger«. — Mittelmeer. Borgert.

Die von Borgert beobachteten, aus dem Mittelmeer stammenden Exemplare weichen von der Beschreibung Haeckels ab durch bedeutendere Größe der Schale (0,4 mm), durch ein wenig längere Hauptstacheln und etwas küzere Borsten.

Castanidium variabile Borgert.

(Taf. XIX, Fig. 1.)

Castanidium variabile Borgert 1890, p. 664 Anmerkung.
Castanidium variabile Borgert 1901b, p. 40, Fig. 48.
Castanidium variabile Borgert 1901a, p. 243.

Poren kreisrund bis rundlich, in der Nähe des Schalenmundes nicht selten polygonal, von verschiedener Größe, oft besonders groß in der Umgebung des Schalenmundes. Borsten etwa dreimal so lang wie der Durchmesser einer Pore. Hauptstacheln zwischen 30 und 50, dünn, mit glatter Oberfläche, gerade oder leicht gebogen, bald etwas kürzer, bald etwas länger als der Radius, aber immer kürzer als der Durchmesser der Schale. Schalenmund weit, rundlich, von 2—3 Hauptstacheln eingefaßt.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,38—0,65 mm, der Poren 0,016 bis 0,035 mm; doch kommen auch größere und kleinere Individuen vor.

Fundorte: Irminger-See, Labradorstrom. »National«. — Mittelmeer. Borgert.

Trotz der vorhandenen Verschiedenheiten in bezug auf die Schalengröße, die Länge und Zahl der Stacheln, die Porenweite und Balkenbreite ist eine Trennung in verschiedene Arten nicht gut durchführbar.

Castanidium elegans n. sp.

(Taf. XX, Fig. 1.)

Schale kugelig; Poren unregelmäßig rundlich; ihr Durchmesser 2—3 mal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borsten $2^1/_2$—3 mal so lang wie der Durchmesser einer Pore. Hauptstacheln kurz, ziemlich gerade und fein zugespitzt, etwa $^1/_2$ mal so lang wie der Schalendurchmesser. Schalenmund klein, öfter von einem Wulst umgeben; in den Schalenmund sind 2—3 besonders lange und kräftige Hauptstacheln einbezogen, die nach Art von Zähnen ziemlich parallel zueinander verlaufen.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,38—0,47 mm (meist 0,47 mm), der Poren 0,014—0,021 mm.

Fundorte: Sargasso-See, Kanarienstrom. »National«.

Castanidium macroporum n. sp.

(Taf. XIX, Fig. 2.)

Schale kugelig, Poren rundlich, von verschiedener Größe, ihr Durchmesser 3—5 mal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borsten von etwas verschiedener Dicke, etwa so lang wie der Durchmesser einer Pore. Hauptstacheln abgebrochen. Schalenmund weit, rund, in seinen Rand sind acht, etwas kräftiger ausgebildete Borsten einbezogen.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,39 mm, der Poren 0,017—0,036 mm.

Fundort: Sargasso-See. »NATIONAL«.

Es lag nur ein Exemplar dieser Art vor.

Castanidium murrayi Haeckel.

Castanidium murrayi Haeckel 1887, p. 1685, Taf. 113, Fig. 5 und 5a.

Poren kreisförmig, nicht umrahmt; ihr Durchmesser dreimal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Poren. Borsten dreimal so lang wie der Durchmesser einer Pore. Hauptstacheln zylindrisch, stämmig, unregelmäßig gekrümmt, länger als der Schalendurchmesser, mit länglichen sechseckigen Grübchen bedeckt, die durch ein Netzwerk vorspringender Leisten getrennt sind.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,40—0,50 mm, der Poren 0,020 bis 0,025 mm.

Fundorte: Guineastrom, Sargasso-See. »CHALLENGER«.

Castanidium sol V. Haecker.

Castanidium sol V. Haecker 1906a, p. 64 Fig., p. 53.

Schale leicht polyedrisch, derb. Poren rundlich bis angedeutet vieleckig, ziemlich gleich groß; ihr Durchmesser etwa dreimal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borsten fein, spärlich, ungefähr doppelt so groß wie der Durchmesser einer Pore. Hauptstacheln kräftig (allerdings in den mir vorliegenden Exemplaren nicht so außergewöhnlich wie in Haeckers Figur) leicht unregelmäßig gekrümmt, manchmal mit feiner Oberflächenskulptur und von gelblicher Farbe, länger als der Schalendurchmesser. Schalenmund rundlich, ziemlich klein, mit einem, höchstens mit drei Hauptstacheln besetzt.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,45—0,48 mm; der Poren 0,014 bis 0,029 mm.

Fundorte: Südöstliches Grenzgebiet der Sargasso-See, Kanarienstrom, Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom. »NATIONAL«. — Tropischer Atlantik (und Indik). »VALDIVIA«.

Es liegt mir eine ganze Anzahl von Individuen vor, deren Stacheln auffällig dünn sind; da diese Formen aber durch vielfache Übergänge mit den typischen zusammenhängen, so sehe ich davon ab, sie besonders zu benennen.

Castanidium apsteini Borgert.

Taf. XIX, Fig. 3.

Castanidium apsteini Borgert 1901b, p. 41, Fig. 49.
Castanidium apsteini Borgert, V. Haecker 1906a, p. 63.

Schale kugelig. Poren unregelmäßig rundlich bis polygonal, von ungleicher Größe, nicht von erhöhten Rändern umgeben, ihr Durchmesser im Mittel 3—6 mal so groß wie der Breite der zwischenliegenden Balken. Borsten etwa doppelt so lang als der Porendurchmesser. Hauptstacheln, zahlreich, dünn, mit glatter Oberfläche, teils gerade, teils mehr oder weniger stark

gekrümmt, etwas kürzer oder ein wenig länger als der Schalenradius. Schalenmund sehr weit, von einer Anzahl Hauptstacheln eingefaßt.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,45—0,54 mm, der Poren meist zwischen 0,02—0,05 mm.

Fundorte: Irminger-See. Labradorstrom. »NATIONAL«. — Antarktis. »VALDIVIA«.

Castanidium brandti Borgert.

(Taf. XIX, Fig. 4.)

Castanidium brandti Borgert 1901b, p. 42, Fig. 50.

Schale oval. Poren rundlich, ziemlich ungleich in der Größe, von schwach erhöhten Rändern umgeben; ihr Durchmesser im Mittel 3 bis 5 mal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borsten nur wenig in der Länge hinter den Hauptstacheln zurückstehend, aber dünner. Hauptstacheln zahlreich, dünn und gerade, mit glatter Oberfläche, etwa nur halb so lang, oder nicht einmal halb so lang wie der Schalenradius.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,85 mm, der Poren zwischen 0,025 und 0,04 mm.

Fundort: Nördlicher Ast des Golfstromes. »NATIONAL«.

Nur ein Stück dieser Art fand sich der Ausbeute.

Castanidium moseleyi Haecker.

Castanidium moseleyi Haeckel 1887, p. 1686, Taf. 113, Fig. 2.
Castanidium moseleyi V. Haecker 1906a, p. 64—65.

Poren rundlich oder vieleckig; ihr Durchmesser 2 bis 4 mal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borsten fast so lang wie der Durchmesser einer Pore oder wenig länger. Hauptstacheln zylindrisch, gerade oder gekrümmt, etwas länger als der Schalendurchmesser, selten skulpturiert; ihre Basis mehr oder weniger aufgebläht und durch die Poren gefenstert, so daß die Schale polydrisch erscheint.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,7—0,9 mm, der Poren 0,01—0,04 mm.

Fundorte: Kanarienstrom, Guineastrom, Nord- und Süd-Äquatorialstrom. »NATIONAL«. — Süd-Äquatorialstrom, Guineastrom. »CHALLENGER«. — Tropischer Atlantik und Indik. »VALDIVIA«.

V. Haecker unterscheidet an Unterarten *C. moseleyi circoporoides* mit polyedrischer Schale, verhältnismäßig großen, sehr ungleichen Poren, mit dünnen geraden Stacheln und kräftig entwickelten Basalpyramiden, Schalendurchmesser 0,7 mm, ferner *C. moseleyi gorgonia* mit kleinen Poren, derben, vielfach leicht gewellten Stacheln und schwach oder kaum entwickelten Basalpyramiden. Schalendurchmesser 0,9 mm. schließlich *C. moseleyi microporum* mit kleinen Poren, dünnen geraden Stacheln und kräftig entwickelten Basalpyramiden, Schalendurchmesser 0,9 mm.

Castanidium schütti (Borgert).

(Taf. XIX, Fig. 5.)

Castanarium schütti Borgert 1903, p. 750.

Schale kugelig; außergewöhnlich dickwandig und bisweilen auffallend gelb. Poren kreisrund, von ziemlich verschiedener Größe, nach innen trichterförmig verengt, von erhöhten sechseckigen (vereinzelt fünfeckigen) Rändern umgeben; ihr Durchmesser etwa doppelt so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borsten etwa so lang wie der Porendurchmesser, öfter zu mehreren zusammenstehend, die an der Basis miteinander verschmelzen. Hauptstacheln dünn, gerade, kurz, etwa dreimal so lang wie die Nebenstacheln. Schalenmund von verschiedener Weite, bald nur doppelt so breit wie eine Pore, bald weiter, mit oder ohne Hauptstacheln.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,8 mm, der Poren 0,036—0,065 mm.

Fundorte: Labradorstrom. Guineastrom. »NATIONAL«. (In den Fängen der »Chierchia«-Expedition aus dem Pacifik (Galapagos-Inseln) von mir gefunden.)

Borgert beobachtete nur ein Exemplar mit schlecht erhaltenen Hauptstacheln, was ihn veranlaßte, diese Form dem Genus *Castanarium* einzureihen; mir lagen verschiedene Exemplare mit gut erhaltenen Hauptstacheln (aus dem Material des »VETTOR PISANI«) vor.

Genus **Castanea** V. Haecker 1906.

Definition: Sehr große Castanelliden mit derber Schale, schwach entwickelten Hauptstacheln und kleinem Schalenmund, der von einem mehr oder minder hohen Wulst oder niederen Höckern umgeben ist.

Diesem Genus gehören an die von Borgert im Material der Plankton-Expedition gefundene Form *Castanea (Castanissa) henseni*, ferner die aus den Fängen der »VALDIVIA«-Expedition von Haecker beschriebenen Arten *C. amphora* im tropischen Indik und Atlantik beheimatet, und *C. globosa* (Fundort nicht angegeben).

Castanea henseni (Borgert).

(Taf. XX, Fig. 2, 3.)

Castanissa henseni Borgert 1901b, p. 751, Fig. P.
Castanea henseni V. Haecker 1906a, p. 58.

Schale kugelig, derbwandig. Poren rundlich, von annähernd gleicher Größe; ihr Durchmesser meist $^1/_2$ mal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borsten ungefähr dreimal so lang wie der Durchmesser einer Pore. Hauptstacheln gerade, meist glatt, zahlreich, ihre Länge etwa gleich $^1/_5$ des Schalendurchmessers, bisweilen noch weniger und dann mit den Borsten durch Übergänge verbunden. Schalenmund klein, von 5—7 niedrigen, breiten, abgerundeten Höckern umstellt, die sich manchmal etwas über die Öffnung vorwölben, wodurch sie in der Aufsicht unregelmäßig begrenzt erscheint.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,9—1,1 mm, der Poren 0,021 bis 0,029 mm.

Fundorte: Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom. »NATIONAL«.

Castanea amphora V. Haecker.

Castanea amphora V. Haecker 1906a, p. 58, Fig. 5, p. 54.

Schale kugelig, derb. Poren rundlich; ihr Durchmesser 2—4 mal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borsten 2—3 mal so groß wie der Durchmesser einer Pore. Hauptstacheln meist gerade, ihre Länge 1/4—1/5 des Schalendurchmessers, bisweilen mit fein skulpturierter Oberfläche. Schalenmund klein, von einem wulstigen kraterförmigen Rand umgeben, in den öfter ein, selten zwei Hauptstacheln einbezogen sind, diese zeigen die Stachelskulptur besonders deutlich.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,9—1,25 mm, der Poren 0,021 bis 0,03 mm.

Fundorte: Kanarienstrom, Guineastrom, Nord- und Süd-Äquatorialstrom. »NATIONAL«. — Tropischer Atlantik (und Indik). »VALDIVIA«.

Einige Exemplare bilden durch eine leichte Ausbuchtung des Mundwulstes Übergänge zu *C. henseni*.

Genus **Castanissa** Haeckel 1879.

Definition: Castanelliden mit unverästelten Hauptstacheln und bezahntem Schalenmund.

Von den sechs Arten, die Haeckel aus den Fängen der »CHALLENGER«-Expedition beschreibt, gehören drei, nämlich *C. challengeri, C. pearceyi* und *C. richardsi* dem Atlantik, die übrigen dem Pacifik an. Borgert fand in den Schließnetzfängen der »Plankton-Expedition« eine neue Form, *C. dahli (Castanissa schütti* Borgert siehe unter *Castanidium)*; in dem übrigen Material beobachtete ich fünf neue, ziemlich schwer abzugrenzende Arten. V. Haecker beschreibt aus dem Material der »VALDIVIA«-Expedition eine neue Art, *C. valdiviae*.

Castanissa nationalis Schmidt.

(Taf. XX, Fig. 4.)

Castanissa nationalis Schmidt 1907, p. 300.

Schale kugelig. Poren rundlich, nach innen trichterförmig verengt, je nach den Individuen mehr oder minder deutlich fünf- oder sechseckig umrahmt, ihr Durchmesser etwa so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borsten 2 1/2 mal so groß wie der Durchmesser einer Pore. Hauptstacheln ziemlich gerade, dünn; ihre Länge gleich 2/5 des Schalendurchmessers. Schalenmund klein, rundlich, von vier bis sechs kräftigen, kegelförmigen Zähnen umstanden, die etwa so lang sind wie die Nebenstacheln. In den Rand des Schalenmundes ist ein Hauptstachel einbezogen, der meist bedeutend dicker, auch wohl länger ist als die übrigen Hauptstacheln mit eigenartiger, flammenförmiger Biegung, öfter an der Oberfläche fein skulpturiert.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,33—0,53 mm, der Poren 0,014 bis 0,018 mm.

Fundorte: Kanarienstrom, Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom. »NATIONAL«.

Diese Form unterscheidet sich von *Castanissa valdiviae* Haecker (s. u.) abgesehen von der Größe durch die Umrahmung der Poren.

Castanissa similis n. sp.

(Taf. XX, Fig. 5.)

Schale derb. Poren rundlich bis länglich, nicht oder nur undeutlich mit Rahmen umgeben; ihr Durchmesser $1^1/_2$ mal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borsten 2—3 mal so lang wie der Durchmesser einer Pore. Hauptstacheln meistens gerade, ziemlich kräftig, etwas kürzer als der Schalenradius. Schalenmund klein, rundlich, von 3—4 kräftigen Zähnen und einem flammenförmig geschwungenen, bisweilen skulpturierten Hauptstachel eingefaßt; die Zähne wenig länger als die Nebenstacheln.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,53—0,63 mm, der Poren 0,021 bis 0,032 mm.

Fundorte: Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes, Nord- und Süd-Äquatorialstrom. »NATIONAL«.

Diese Form ähnelt im Habitus sehr *C. nationalis*, unterscheidet sich von ihr vor allem durch die bedeutendere Größe, die weniger gut oder gar nicht ausgebildeten Umrahmungen der Poren, die kräftigeren, zahlreicheren Hauptstacheln und die geringere Zahl der Zähne.

Castanissa valdiviae V. Haecker.

Castanissa valdiviae V. Haecker 1906a, p. 64, Fig., p. 52.

Schale kugelig, derb. Poren rundlich; der Durchmesser 2—3 mal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borsten 3—5 mal so lang wie der Durchmesser einer Pore. Hauptstacheln (nach Haecker) etwas länger als der Schalenradius (bei den mir vorliegenden Exemplaren etwas kürzer) gerade oder leicht gekrümmt, stämmig. Schalenmund von 3—5 derben, spitzigen Zähnen und 1—3 Hauptstacheln besetzt. Diese letzteren sind häufig skulpturiert durch zwei sich kreuzende Liniensysteme, zeigen auch manchmal eigenartige Flammenform.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,63—1,0 mm, der Poren 0,021 bis 0,036 mm.

Fundorte: Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom. »NATIONAL«. — Tropischer Atlantik (und Indik). »VALDIVIA«.

Castanissa circumvallata Schmidt.

(Taf. XX, Fig. 6.)

Castanissa circumvallata Schmidt 1907, p. 300, Fig. 6.

Schale kugelig, derb. Poren rundlich; ihr Durchmesser doppelt so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken, trichterförmig vertieft und von erhöhten fünf- und sechseckigen Rändern umgeben. Borsten ungefähr doppelt so lang wie der Durchmesser einer Pore. Hauptstacheln kräftig, meist gerade, von verschiedener Länge, im Mittel gleich dem Schalenradius. Schalenmund klein, rund, von einem leicht skulpturierten, etwas kräftiger entwickelten Haupt-

stachel und drei bis vier spitzigen Zähnen eingefaßt. Die Zähne sind etwa so lang wie die Nebenstacheln, aber kräftiger.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,60—0,69 mm, der Poren 0,021 bis 0,029 mm.

Fundorte: Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom. »NATIONAL«.

Castanissa proteus n. sp.

(Taf. XXI, Fig. 1.)

Schale kugelig. Poren rundlich bis annähernd vieleckig, ihr Durchmesser etwa dreimal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken; die Balken sind leicht zugeschärft. Borsten 3—4 mal so lang wie der Durchmesser einer Pore. Hauptstacheln meist gerade, ziemlich dünn; ihre Länge etwa $^1/_3$ des Schalendurchmessers, immer kürzer als der Radius. Schalenmund ziemlich klein, von 5—8 schlanken, spitzigen Zähnen und 1—2 Hauptstacheln eingefaßt. Die Länge und Form der Zähne wechselt außerordentlich. Die größten erreichen etwa die halbe Länge eines Hauptstachels, selten noch mehr; meist sind die Zähne verschieden groß.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,9 mm, der Poren 0,014—0,029 mm.

Fundorte: Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes, Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom. »NATIONAL«.

Diese Form ist sehr variabel und leitet zu *C. valdiviae* über.

Castanissa dahli Borgert.

(Taf. XXI, Fig. 2.)

Castanissa dahli Borgert 1903, p. 752.

Poren kreisrund bis rundlich; nicht von sechseckigen erhöhten Rändern umgeben, ihr Durchmesser 2—3 mal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Radiäre Hauptstacheln (30—40) gerade, mit glatter Oberfläche, etwa so lang wie der Radius der Schale. Nebenstacheln zwei bis dreimal so lang wie der Durchmesser der Poren. Schalenmündung mit einem Kranz von neun kräftigen, kurzen, konischen Zähnen.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,63 mm, der Poren meist zwischen 0,016—0,03 mm.

Fundort: Sargasso-See. »NATIONAL«.

Es lag nur ein Stück dieser Art vor.

Castanissa pinnata Schmidt.

(Taf. XXI, Fig. 3.)

Castanissa pinnata Schmidt 1907, p. 301, Fig. 7.

Schale kugelig. Poren rundlich bis länglich, mit undeutlicher Umrahmung; ihr Durchmesser dreimal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borsten zweimal so lang wie der Durchmesser einer Pore. Hauptstacheln etwa halb so groß wie der Schalenradius, gerade, ohne Oberflächenskulptur. Schalenmund rundlich, von sieben kurzen, nur wenig verjüngten, an der Spitze abgerundeten Zähnen und einem Hauptstachel eingefaßt.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,95, der Poren 0,029—0,051 mm.

Fundort: Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes. »NATIONAL«.

Die Ausbeute enthielt nur ein Stück dieser Art.

Castanissa richardsi Haeckel.

Castanissa richardsi Haeckel 1887, p. 1687.

Poren rundlich, ihr Durchmesser fast so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borsten zweimal so lang wie der Durchmesser einer Pore. Hauptstacheln (gegen 20) schlank, zylindrisch, unregelmäßig gekrümmt, an der Oberfläche mit Grübchen versehen. Schalenmund mit einem Kranz von sechs stämmigen, parallelen, dreieckigen, Zähnen.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,3—0,35 mm, der Poren 0,015 mm.

Fundort: Sargasso-See. »CHALLENGER«.

Castanissa pearceyi Haeckel.

Castanissa pearceyi Haeckel 1887, p. 1686.

Poren untereinander gleich, kreisförmig, ihr Durchmesser zweimal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borsten halb so lang wie der Radius. Hauptstacheln (gegen 12) schlank, zylindrisch, glatt, unregelmäßig gekrümmt, fast so lang wie der Radius. Schalenmund weit, sein Durchmesser halb so breit wie der Schalenradius, mit einer Krone von 10—12 unregelmäßigen, schlanken Zähnen.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,5—0,6 mm, der Poren 0,02 mm.

Fundort: Südliches Grenzgebiet der Brasilströmung. »CHALLENGER«.

Castanissa challengeri Haeckel.

Castanissa challengeri Haeckel 1887, p. 1886, Taf. 113, Fig. 1.

Poren untereinander gleich, kreisförmig; ihr Durchmesser dreimal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Länge der Nebenstacheln gleich $^1/_4$ der Länge des Schalenradius. Hauptstacheln (etwa 12) fast halb so lang wie der Schalenradius, sehr stämmig, gerade, zylindrisch, am distalen Ende kegelförmig zugespitzt, auf der Oberfläche mit Grübchen versehen. Schalenmund sehr weit, kreisförmig, fast $^1/_3$ so breit wie der Schalendurchmesser, mit einer Krone zur 12—16 dreieckigen, parallelen Zähnen.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,7—0,8 mm, der Poren 0,03 mm.

Fundort: Süd-Äquatorialstrom. »CHALLENGER«.

Genus **Castanopsis** Haeckel 1879.

Definition: Castanelliden mit verästelten Hauptstacheln und glattem Schalenmund.

Die drei vom »CHALLENGER« gefischten *Castanopsis*-Arten, *C. naresi* Haeckel, *C. macleari* Haeckel, *C. fergusoni* Haeckel, entstammen dem Atlantik. In den Fängen der Plankton-Expedition fand sich eine neue, diesem Genus angehörige Form.

Castanopsis macleari Haeckel.

Castanopsis macleari Haeckel 1887, p. 1688.

Poren rundlich, 2—4 mal so breit wie die zwischenliegenden Balken. Borsten zweimal so lang wie der Durchmesser einer Pore. Hauptstacheln fast so lang wie der Schalenradius, gerade und stämmig, zylindrisch, am distalen Ende in zwei oder drei ungleiche Äste gegabelt.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,42 mm, der Poren 0,015—0,03 mm.

Fundort: Südliches Grenzgebiet der Brasilströmung. »Challenger«.

Castanopsis furcata Schmidt.

(Taf. XXI, Fig. 4, 5.)

Castanopsis furcata Schmidt 1907, p. 302, Fig. 8.

Schale meist kugelig, selten etwas polyedrisch durch die vorgewölbten Ansatzstellen der Hauptstacheln. Poren mehr oder minder kreisförmig, in der Größe etwas schwankend; ihr Durchmesser 2—4 mal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borsten $^1/_4$ so lang wie der Schalenradius, spärlich. Hauptstacheln $^1/_2$—$^2/_3$ so lang wie der Schalendurchmesser, gerade, stämmig, an der Basis etwas verdickt, nach der Spitze hin allmählich verjüngt bis zum Verzweigungspunkt, wo sie oft beträchtlich dicker werden und sich in 2—4, selten mehr, meist ziemlich gleiche Äste gabeln, die nur selten durch Querbrücken miteinander verschmelzen; die Äste enden zugeschärft. Die Hauptstacheln mancher Individuen zeigen eine deutliche Oberflächenskulptur (Taf. XXI, Fig. 5). Bisweilen bleibt ein Teil der Hauptstacheln unverästelt. Schalenmund ziemlich genau kreisförmig, in seinen Rand 1—2, manchmal flammenförmig geschwungene Hauptstacheln und eine Anzahl etwas kräftiger ausgebildete Nebenstacheln einbezogen[1]).

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,6—0,76 mm, der Poren 0,021 bis 0,043 mm, meist 0,029 mm.

Fundorte: Kanarienstrom (Leitäobank südlich Boavista), Guineastrom, Nord- und Süd-Äquatorialstrom. »National«.

Castanopsis fergusoni Haeckel.

Castanopsis fergusoni Haeckel 1887, p. 1688.

Poren rundlich oder vieleckig; ihr Durchmesser fast so breit wie die zwischenliegenden Balken. Borsten dreimal so lang wie der Durchmesser einer Pore. Hauptstacheln etwas länger als der Schalendurchmesser, zylindrisch, mit unregelmäßigen und zumteil miteinander verschmelzenden Ästen.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,55 mm, der Poren 0,012—0,016 mm.

Fundort: Sargasso-See. »Challenger«.

---

[1]) Würde man in diesem Falle die Borsten als Zähne auffassen, so wäre die Form dem Genus *Castanura* einzureihen und in der Nähe von *Castanura echinus* Haecker unterzubringen. Von dieser Form unterscheidet sich *Castanopsis furcata* durch die geringere Größe und die abweichende Art der Verzweigung der Hauptstacheln.

Castanopsis naresi Haeckel.

Castanopsis naresi Haeckel 1887, p. 1688, Taf. 113, Fig. 3.

Poren kreisförmig, fast zweimal so breit wie die zwischenliegenden Balken. Borsten zweimal so lang wie eine Pore. Hauptstacheln etwas kürzer als der Schalendurchmesser, gerade, in der proximalen Hälfte unverzweigt, in der distalen unregelmäßig verästelt, jeder mit 10—12 zumteil miteinander verschmelzenden Ästen.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,6—0,7 mm, der Poren 0,02 bis 0,03 mm.

Fundorte: Süd-Äquatorialstrom, Guineastrom. »Challenger«.

Genus **Castanura** Haeckel 1879.

Definition: Castanelliden mit verästelten Hauptstacheln und bezahntem Schalenmund.

Von den vier durch die »Challenger«-Expedition und Kapitän Rabbe gefischten, von Haeckel beschriebenen Formen gehören zwei, *C. tizardi* und *C. carpenteri*, dem Atlantik, die übrigen dem Indik und Pacifik an. Eine durch die »Valdivia« bekannt gewordene Form, *C. echinus* V. Haecker, ist auch im Atlantik beheimatet.

Castanura carpenteri Haeckel.

Castanura carpenteri Haeckel 1887, p. 1689.

Poren rundlich, ihr Durchmesser 2—4 mal so breit wie die zwischenliegenden Balken. Borsten fast so lang wie der Durchmesser der größten Poren. Hauptstacheln unregelmäßig gekrümmt, länger als der Schalendurchmesser, mit erweiterter, gefensterter, kegelförmiger Basis; in der distalen Hälfte unregelmäßig verzweigt, mit einfachen, nicht verschmelzenden Ästen. Schalenmund mit 6—9 unregelmäßigen, kräftigen, kegelförmigen Zähnen.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,3 mm, der Poren 0,012—0,025 mm.

Fundort: Brasilströmung. »Challenger«.

Castanura tizardi Haeckel.

Castanura tizardi Haeckel 1887, p. 1689, Taf. 113, Fig. 4, 4a.

Poren kreisförmig, ohne sechseckige Umrahmung; ihr Durchmesser zweimal so breit wie die zwischenliegenden Balken. Borsten doppelt so lang wie eine Pore. Hauptstacheln etwas länger als der Schalenradius, gerade, stämmig, mit unregelmäßigen seitlichen Ästen, die teilweise verschmelzen. Schalenmund mit sechs kräftigen, kegelförmigen Zähnen.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,5 mm, der Poren 0,03 mm.

Fundort: Süd-Äquatorialstrom. »Challenger«.

Castanura echinus Haecker.

Castanura echinus V. Haecker 1906a, p. 64, Fig. 2, p. 53.

Schale kugelig oder leicht polyedrisch, derbwandig. Pylomrand mit 4—5 schlanken Zähnen und einem Hauptstachel besetzt. Hauptstacheln sehr stämmig, gelblich, etwas länge

als der Radius, am Ende büschelförmig verzweigt (ähnlich manchen *Aulokleptes*-Stacheln), vielfach mit gegabelten Seitenästen.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,8 mm, der Poren 0,015—0,043 mm.

Fundorte: Guineastrom. »NATIONAL«. — Tropischer Atlantik. »VALDIVIA«.

Das in der Ausbeute der Plankton-Expedition gefundene Exemplar, das ich dieser Art einreihen möchte, zeigt einige Abweichungen von Haeckers kurzer Artdiagnose; daher will ich es genauer beschreiben.

Schale kugelig. Poren kreisförmig von verschiedener Größe; ihr Durchmesser meist viermal so groß wie die Breite der zwischenliegenden Balken. Borsten doppelt so lang wie der Porendurchmesser. Hauptstacheln sehr kurz, nur $^2/_5$ des Schalendurchmessers lang, stämmig, überall fast gleich dick und nur unbedeutend gekrümmt, ohne Oberflächenskulptur. Die Gabelung der Stacheln beginnt ungefähr im Anfang des letzten Sechstels der Stachellänge; die Äste, entweder zwei größere oder mehrere (etwa fünf) kleinere, sind kurz, stummelförmig, nur wenig divergierend, am Ende zugespitzt. Einige Hauptstacheln sind unverästelt und schärfen sich am distalen Ende unvermittelt zu. Schalenmund ziemlich klein, unregelmäßig rundlich, in seinen Rand ist ein Hauptstachel und eine Anzahl von Nebenstacheln einbezogen; einige der letzteren sind auffallend kräftig (Zähne).

Faunistik.

Horizontale Verbreitung.

Castanelliden sind aus dem Atlantik, Indik und Pacifik bekannt; die bis jetzt gefundenen Arten verteilen sich der Zahl nach auf die einzelnen Meere wie folgt.

Atlantik einschließlich des Mittelmeeres	39	Spezies.
Davon nur in diesem Gebiet gefunden	30	»
Mittelländisches Meer für sich	2	»
Darunter nur im Mittelmeer beobachtet	0	»
Pacifik	16	»
Davon nur im Pacifik	13	»
Indik	8	»
Davon nur im Indik	2	»
Atlantik und Indik bezitzen gemeinsam	5	»
Atlantik und Pacifik » »	2	»
Pacifik und Indik » »	1	»
Kosmopolitisch d. h. in allen drei Weltmeeren festgestellt	0	»

Im einzelnen verteilen sich die Arten auf die Meere, wie aus den folgenden Listen zu ersehen ist. Die mit einem Stern bezeichneten wurden auch außerhalb des betreffenden Gebietes gefunden [1]).

[1]) *Castanea globosa* V. Haecker (1906a, p. 58) konnte bei dieser Zusammenstellung nicht berücksichtigt werden, weil eine Fundortsangabe noch fehlt.

Atlantik.

1. *Castanarium lubbocki* Haeckel.
2. *Castanarium darwini* Haeckel.
*3. *Castanella balfouri* Haeckel.
4. *Castanella sloggetti* Haeckel.
5. *Castanella coronata* Schmidt.
6. *Castanella channeri* Haeckel.
7. *Castanella aculeata* Schmidt.
8. *Castanella variodentata* Schmidt.
9. *Castanella horstoni* Haeckel.
10. *Castanella maxima* Schmidt.
*11. *Castanidium buchanani* Haeckel.
*12. *Castanidium variabile* Borgert.
13. *Castanidium murrayi* Haeckel.
14. *Castanidium elegans* Schmidt.
15. *Castanidium macroporum* Schmidt.
*16. *Castanidium sol* Haecker.
*17. *Castanidium apsteini* Borgert.
18. *Castanidium brandti* Borgert.
*19. *Castanidium moseleyi* Haeckel.
*20. *Castanidium schütti* (Borgert).
21. *Castanea henseni* (Borgert).
*22. *Castanea amphora* Haecker.
23. *Castanissa nationalis* Schmidt.
24. *Castanissa similis* Schmidt.
*25. *Castanissa valdiviae* Haecker.
26. *Castanissa circumvallata* Schmidt.
27. *Castanissa proteus* Schmidt.
28. *Castanissa dahli* Borgert.
29. *Castanissa pinnata* Schmidt.
30. *Castanissa richardsi* Haeckel.
31. *Castanissa pearceyi* Haeckel.
32. *Castanissa challengeri* Haeckel.
33. *Castanopsis macleari* Haeckel.
34. *Castanopsis furcata* Schmidt.
35. *Castanopsis fergusoni* Haeckel.
36. *Castanopsis naresi* Haeckel.
37. *Castanura carpenteri* Haeckel.
38. *Castanura tizardi* Haeckel.
39. *Castanura echinus* Haecker.

Mittelmeer.

*1. *Castanidium variabile* Borgert.
*2. *Castanidium buchanani* Haeckel.

Pacifik.

1. *Castanarium lyelli* Haeckel.
2. *Castanarium huxleyi* Haeckel.
3. *Castanella wyvillei* Haeckel.
4. *Castanella thomsoni* Haeckel.
5. *Castanella campbelli* Haeckel.
*6. *Castanella balfouri* Haeckel.
7. *Castanidium willemoesi* Haeckel.
8. *Castanidium wildi* Haeckel.
9. *Castanidium aldrichi* Haeckel.
*10. *Castanidium bromleyi* Haeckel.
*11. *Castanidium schütti* (Borgert).
12. *Castanidium bethelli* Haeckel.
13. *Castanissa crosbiei* Haeckel.
14. *Castanissa macleani* Haeckel.
15. *Castanissa hoylei* Haeckel.
16. *Castanura swirei* Haeckel.

Indik.

1. *Castanarium hookeri* Haeckel.
*2. *Castanidium bromleyi* Haeckel.
*3. *Castanidium sol* Haecker.
*4. *Castanidium apsteini* Borgert.
*5. *Castanidium moseleyi* Haeckel.
*6. *Castanissa valdiviae* Haecker.
*7. *Castanea amphora* Haecker.
8. *Castanura havergali* Haeckel.

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß die Zahl der aus dem Atlantik bekannten Arten weitaus die größte ist, wobei natürlich die ausgiebigere Erforschung dieses Gebietes durch drei Expeditionen (»Challenger«, »National«, »Valdivia«) in Betracht zu ziehen ist; dann folgt an Artenzahl der Pacifik; an letzter Stelle steht der Indik (wenn man das Mittelmeer dem atlantischen Gebiet einrechnet).

Gemeinsame Arten besitzen der Atlantik mit dem Indik (*Castanidium sol*, *Castanidium moseleyi*, *Castanidium apsteini*, *Castanea amphora*, *Castanissa valdiviae*), der Atlantik mit dem Pacifik (*Castanella balfouri*, *Castanidium schütti*) und der Pacifik mit dem Indik (*Castanidium bromleyi*); eine kosmopolitische Form ist bis jetzt nicht bekannt.

Von den 39 dem Atlantik angehörigen Spezies sind bisher ausschließlich in diesem Gebiet gefunden 30 Arten; von den 16 dem Pacifik entstammenden Formen gehören 13 diesem allein an; die 8 im Indik vorkommenden Arten finden sich mit Ausnahme von zwei Formen auch in anderen Ozeanen.

Während im Atlantik alle sieben Gattungen *Castanarium*, *Castanella*, *Castanea*, *Castanidium*, *Castanissa*, *Castanopsis*, *Castanura* vorkommen, finden sich im Pacifik die fünf Gattungen *Castanarium*, *Castanella*, *Castanidium*, *Castanissa*, *Castanura*, im Indik die fünf Genera *Castanarium*, *Castanidium*, *Castanissa*, *Castanea*, *Castanura*.

Was die allgemeine Verbreitung der Castanelliden angeht, so reichen sie von der Arktis bis zur Antarktis, zeigen aber in den tropischen Meeren die größte Artentfaltung.

Verbreitung der Castanelliden-Arten in den einzelnen Gebieten des Atlantischen Ozeans.

Am Ende dieses Abschnittes sind die bis jetzt vorliegenden Funde aus dem Atlantik (und Mittelmeer) in einer Tabelle zusammengestellt; aus ihr ergibt sich für die horizontale Verbreitung der Castanelliden im Atlantik folgendes.

Gefunden wurden Castanelliden in den Gebieten des Golfstromes, der Irminger-See, des Labradorstromes, der Sargasso-See, des Nord-Äquatorialstromes, des Kanarienstromes, des Guineastromes, des Süd-Äquätorialstromes und der Brasilströmung; sie fehlten dagegen im Kanal und in der Nordsee, im Ost- und West-Grönlandstrom und im Floridastrom (Borgert **1892**, p. 183).

Für die Betrachtung des Vorkommens der einzelnen Arten in diesen verschiedenen Gebieten teilt man zweckmäßig den Atlantik ein in eine Nordische Region mit kaltem bezw. kühlem Wasser, welche den Teil des Atlantik nördlich vom 40. Grad n. Br. umfaßt, und eine daran anschließende Warmwasserregion, die etwa bis zum 45. Grad s. Br. reicht.

Die Zahl der in der **nordischen Region** vorkommenden Castanellidenarten ist gering gegenüber der in der Warmwasserregion beobachteten; es finden sich an Arten: *Castanidium brandti* im Golfstrom, *Castanidium variabile* und *Castanidium apsteini* in der Irminger-See und im Labradorstrom. Aus dem letzteren Strömungsgebiet stammt auch ein Exemplar von *Castanidium schütti*, eine Form, die ebenfalls im Guineastrom (und im Busen von Panama) gefunden wurde; es ist kaum anzunehmen, daß es sich hier um ein verschlepptes Exemplar handelt.

Während die Fänge im Golfstrom nur ärmlich waren, indem in jedem Fang nur ein Exemplar gefunden wurde — es macht sich die Nähe der Nordsee geltend, in welcher diese Formen vollständig zu fehlen scheinen —, ist in der Irminger-See ein starkes Steigen der Individuenzahl bemerkbar. Eigentümlicherweise fehlen im Ost- und Westgrönlandstrom die Castanelliden vollständig, wurden aber im Labradorstrom wieder gefischt, allerdings nur in wenigen Fängen, aber doch in größerer Zahl von Individuen.

Von den erwähnten Formen ist *Castanidium apsteini* Borgert eine ausgesprochen bipolare Kaltwasserform, die von der »Valdivia« an verschiedenen antarktischen Stationen, außerdem einmal im südlichen Indik gefangen wurde (V. Haecker **1906a**, p. 63). *Castanidium brandti* Borgert ist bis jetzt nur aus dem Golfstrom bekannt und als nordische Form zu betrachten; die beiden anderen angeführten Arten der nordischen Region besitzen eine weit größere Verbreitung, indem *Castanidium variabile* auch im Mittelmeer, *Castanidium schütti* gar im Guineastrom (und im Pacifik) vorkommt.

Weit reicher an Formen und auch an Zahl der Individuen als das Kaltwassergebiet des Atlantik ist die **Warmwasserregion**; sie ist als die eigentliche Heimat der Castanelliden zu betrachten, von der aus einzelne Formen nach Norden und Süden vorgedrungen sind und den veränderten Bedingungen entsprechend, in typischer Weise sich entwickelt haben (struppige Tripyleentypen Haeckers). Haeckel (**1887**, p. 1678) spricht von den Castanelliden als Formen »floating on the surface of the tropical seas« und V. Haecker (**1904a**, p. 132) sagt: »Zum eisernen Bestand der Vertikalnetzfänge gehören in den wärmeren Gebieten ..... große Castanelliden«. Fast alle im Warmwassergebiet vorkommenden Formen gehören diesem allein an, und viele der hier beheimateten Arten sind über einen größeren Teil des Gebietes verbreitet. Manche dieser Warmwasserformen zeichnen sich durch eine bedeutende Größe aus; im übrigen aber ließe sich bei der großen Variabilität der Gruppe wohl kein Merkmal ausfindig machen, das den Castanellidenarten des in Rede stehenden Gebietes allein eigentümlich wäre, indem z. B. lang- und kurzstachelige Formen, dick- und dünnschalige nebeneinander und, wie später gezeigt werden soll, auch in gleicher Tiefe vorkommen.

In allen Strömungsgebieten der Warmwasserregion mit Ausnahme des Floridastromes sind Castanelliden gefischt worden; an Zahl der Arten stehen obenan der Guinea- und Süd-Äquatorialstrom, dann folgen die Sargasso-See und der Kanarienstrom, während der Nord-Äquatorialstrom an letzter Stelle zu nennen ist.

Aus der Sargasso-See sind bekannt:

Castanella coronata	*Castanidium macroporum*
Castanella channeri	*Castanissa dahli*
Castanidium murrayi	*Castanissa richardsi*
Castanidium elegans	*Castanopsis fergusoni*

Von diesen finden sich, soweit unsere jetzigen Kenntnisse reichen, nur in diesem Gebiet *Castanella coronata, Castanidium macroporum, Castanissa dahli, Castanissa richardsi* und *Castanopsis fergusoni.*

Im Kanarienstrom wurden gefischt:

Castanidium elegans	*Castanissa nationalis*
Castanidium sol	*Castanissa pinnata*
Castanidium moseleyi	*Castanopsis furcata.*
Castanea amphora	

Von diesen Arten ist die nur in einem Exemplar vorliegende *Castanissa pinnata* (deren Fundort zudem im Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes liegt) einzig in dem in Rede stehenden Strömungsgebiet erbeutet.

Die aus dem Bereich des Nord-Äquatorialstromes stammenden Castanellidenarten, die sämtlich auch in anderen Teilen der Warmwasserregion gefunden wurden, sind:

Castanidium moseleyi	*Castanissa similis*
Castanea amphora	*Castanopsis furcata.*

Aus dem Gebiete des Guineastromes ist eine weit größere Zahl von Castanellidenarten bekannt als aus den vorhin besprochenen Teilen der Warmwasserregion, nämlich:

Castanarium lubbocki	*Castanea henseni*
Castanella sloggetti	*Castanea amphora*
Castanella channeri	*Castanissa nationalis*
Castanella variodentata	*Castanissa valdiviae*
Castanidium buchanani	*Castanissa proteus*
Castanidium murrayi	*Castanopsis furcata*
Castanidium sol	*Castanopsis naresi*
Castanidium moseleyi	*Castanura echinus.*
Castanidium schütti	

Davon entstammen einzig dem Guineastrom: *Castanarium lubbocki* (und, soweit aus dem Material der Plankton-Expedition zu ersehen ist, *Castanura echinus*; die genauere Fundortsangabe der »VALDIVIA«-Expedition steht noch aus.)

Im Süd-Äquatorialstrom wurden an Castanellidenarten gefunden:

Castanella balfouri	*Castanea amphora*
Castanella sloggetti	*Castanissa nationalis*
Castanella aculeata	*Castanissa similis*
Castanella variodentata	*Castanissa valdiviae*
Castanella maxima	*Castanissa proteus*
Castanidium buchanani	*Castanissa challengeri*
Castanidium sol	*Castanopsis furcata*
Castanidium moseleyi	*Castanopsis naresi*
Castanea henseni	*Castanura tizardi.*

Es sind hierunter also viele derjenigen Formen, die vorhin für den Guineastrom aufgeführt wurden. Allein dem Süd-Äquatorialstrom gehören an: *Castanella balfouri, Castanella aculeata, Castanella maxima, Castanissa challengeri* und *Castanura tizardi.*

Aus der Brasilströmung, und zwar aus dem südlichen Teil dieses Stromgebietes, wurde eine Anzahl von Castanelliden-Arten durch den »Challenger« bekannt. Es sind:

Castanarium darwini
Castanella horstoni
Castanopsis pearceyi
Castanopsis macleari
Castanura carpenteri

Alle diese Arten sind bis jetzt nur aus diesem Gebiet bekannt.

Im allgemeinen läßt sich demnach über die horizontale Verbreitung der Castanelliden im Atlantik sagen, daß sie vornehmlich im Warmwassergebiet vorkommen und hier den größten Reichtum an Arten und an Individuen aufweisen; andererseits aber gibt es auch ausgesprochene Kaltwasserformen.

Verbreitung der atlantischen und mittelmeerischen Castanelliden-Arten.

Name der Art	Expeditions-schiff oder Name des Autors	Fundort			Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen-temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
		Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung				
Castanarium lubbocki	Challenger	St. 348	9. IV.	3° 10′ N. 14° 51′ W.	Guineastrom	0—4480	28.9°	—
Castanarium darwini	Challenger	St. 318	11. II.	42° 32′ S. 56° 27′ W.	Südgebiet der Brasilströmung (östl. v. Patagonien)	0—3733	—	—
Castanella balfouri	National	Pl. 81	9. IXb.	5.1° S. 14.1° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—200	24.4°	—
Castanella sloggetti	Challenger	St. 347	7. IV.	0° 15′ S. 12° 25′ W.	Süd-Äquatorialstrom	Oberfläche	27.8°	—
» »	»	St. 348	9. IV.	3° 10′ N. 14° 51′ W.	Guineastrom	»	28.9°	—
» »	»	St. 349	10. IV.	5° 28′ N. 14° 38′ W.	»	»	28.9°	—
» »	National	J.-N. 168	5. IXa.	3.6° N. 19.1° W.	»	450—650	26.3°	35.3
Castanella coronata	National	Pl. 36	11. VIIIb.	31.6° N. 60.2° W.	Sargasso-See	0—200	26.9°	—
» »	»	J.-N. 108	19. VIIIb.	31.1° N. 39.7° W.	» »	0—200	25.5°	—
» »	»	J.-N. 120	22. VIIIb.	26.3° N. 32.5° W.	Südöstl. Grenzgeb. der Sargasso-See	0—400	24.2°	—
Castanella channeri	Challenger	St. 352	13. IV.	10° 55′ N. 17° 46′ W.	Guineastrom	Oberfläche	—	—
» »	»	» 353	3. V.	26° 21′ N. 33° 37′ W.	Sargasso-See	»	—	—
» »	»	» 354	6. V.	32° 41′ N. 36° 6′ W.	»	»	21.1°	—
Castanella aculeata	National	J.-N. 204	14. IXa.	7.5° S. 20.3° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—400	24.8°	35.8
» »	»	» 206	14. IXb.	7.3° S. 21.4° W.	»	0—400	25°	—
» »	»	» 209	16. IXa.	5.7° S. 26.5° W.	»	0—400	25.2°	35.8
Castanella variodentata	National	J.-N. 218	18. IXa.	3.8° S. 32.6° W.	Süd-Äquatorialstrom (bei Fernando Noronha)	0—400	26.3°	35.9

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächentemperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Castanella variodentata	National	J.-N. 252	12. x.	9.4° N. 41.9° W.	Guineastrom	0—400	28°	35.0
Castanella horstoni	Challenger	St. 332	10. iii.	37° 29′ S. 27° 21′ W.	Südgebiet der Brasilströmung	0—4023	17.8°	—
Castanella maxima	National	J.-N. 173	5. ix b.	2.9° N. 18.4° W.	Grenzgebiet des Guinea- u. Süd-Äquatorialstrom	0—400	26°	—
» »	»	» 180	6. ix b.	1.1° N. 16.4° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—400	25.4°	—
» »	»	» 186	8. ix a.	1.5° S. 14.8° W.	»	0—400	23.3°	35.9
» »	»	» 195	10. ix a.	6.8° S. 14.2° W.	»	0—400	24.1°	35.8
Castanidium buchanani	Challenger	St. 346	6. iv.	2° 42′ S. 14° 41′ W.	Süd-Äquatorialstrom	Oberfläche	28.2°	—
» »	»	» 347	7. iv.	0° 15′ S. 14° 25′ W.	»	»	27.8°	—
» »	»	» 348	9. iv.	3° 10′ S. 14° 51′ W.	Guineastrom	»	28.9°	—
» »	»	» 349	10. iv.	5° 28′ N. 14° 38′ W.	»	»	—	—
» »	Borgert	—	—	— —	Mittelmeer	—	—	—
Castanidium variabile	Borgert	—	—	— —	Mittelmeer	—	—	—
» »	National	J.-N. 9	22. vii a.	60.2° N. 22.7° W.	Irminger-See	0—400	11.6°	35.4
» »	»	» 15	23. vii a.	60.3° N. 27° W.	» »	0—600	10.6°	35.3
» »	»	Pl. 15	25. vii a^α^.	60.1° N. 36.8° W.	» »	0—400	8.3°	34.8
» »	»	» 16	25. vii a^β^.	60.1° N. 36.8° W.	» »	0—400	8.3°	34.8
» »	»	J.-N. 19	25. vii a.	60.1° N. 36.8° W.	» »	0—400	8.3°	34.8
» »	»	» 20	25. vii a.	60.1° N. 36.8° W.	» »	Oberfläche	8.3°	34.8
» »	»	» 27	29. vii a.	50.8° N. 47.3° W.	Labradorstrom	0—500	10.6°	34.5
» »	»	Pl. 20	29. vii a.	50.0° N. 48.1° W.	»	0—300	10.2°	—
» »	»	J.-N. 41	2. viii a.	42.4° N. 55.7° W.	»	0—800	20.1°	33.0
» »	»	» 42	2. viii a.	42.4° N. 55.7° W.	»	0—750	20.1°	33.0
Castanidium elegans	National	J.-N. 73	13. viii a.	31.3° N. 57.2° W.	Sargasso-See	0—400	26.8°	36.4
» »	»	» 135	26. viii a.	18.9° N. 26.4° W.	Kanarienstrom	0—400	24.7°	36.1
» »	»	» 140	29. viii a.	16.8° N. 25.1° W.	Kanarienstrom (in See v. St. Vincent)	1200	25.6°	—
Castanidium macroporum	»	Pl. 51	19. viii b.	31.1° N. 39.7° W.	Sargasso-See	0—200	25.5°	—
Castanidium murrayi	Challenger	St. 352	13. iv.	10° 55′ N. 17° 46′ W.	Guineastrom	Oberfläche	25.4°	—
» »	»	» 353	3. v.	26° 21′ N. 33° 37′ W.	Sargasso-See	»	—	—
» »	»	» 354	6. v.	32° 41′ N. 36° 6′ W.	»	»	21.1°	—
Castanidium sol	Valdivia	—	—	—	Tropischer Atlantik	—	—	—
» »	National	Pl. 59	23. viii b.	24.6° N. 31.0° W.	Südöstl. Grenzgebiet der Sargasso-See	0—200	24.2°	—

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort			Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächentemperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
		Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung				
Castanidium sol	NATIONAL	J.-N. 135	26. VIII a.	18.9° N. 26.4° W.	Kanarienstrom	0—400	24.7°	36.1
» »	»	» 136	26. VIII a.	18.9° N. 26.4° W.	»	Oberfläche	24.7°	36.1
» »	»	» 140	29. VIII a.	16.8° N. 25.1° W.	» (in See v. St. Vincent)	1200	25.6°	—
» »	»	Pl. 63	29. VIII.	16.8° N. 25.1° W.	Kanarienstrom	0—200	25.6°	—
» »	»	J.-N. 141	30. VIII a.	16.1° N. 23.1° W.	»	0—500	25.9°	35.9
» »	»	» 145	1. IX a.	13.3° N. 22.7° W.	»	0—400	26.5°	36.1
» »	»	Pl. 65	1. IX a.	13.3° N. 22.7° W.	»	0—200	26.5°	36.1
» »	»	J.-N. 146	1. IX b.	12.3° N. 22.3° W.	»	0—400	26.5°	—
» »	»	» 148	2. IX b.	10.2° N. 22.2° W.	Grenzgebiet des Kanarien- u. Guineastroms	0—400	26.6°	35.6
» »	»	» 153	3. IX a.	7.9° N. 21.4° W.	Guineastrom	0—400	26.5°	34.8
» »	»	» 159	4. IX a.	5.9° N. 20.3° W.	»	0—400	26.7°	34.8
» »	»	Pl. 72	5. IX a.	3.6° N. 19.1° W.	»	0—200	26.3°	35.3
» »	»	J.-N. 173	5. IX b.	2.9° N. 18.4° W.	»	0—400	26.0°	—
» »	»	Pl. 73	5. IX b.	2.9° N. 18.4° W.	»	0—200	26.0°	—
» »	»	J.-N. 180	6. IX b.	1.1° N. 16.4° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—400	25.4°	—
» »	»	» 182	7. IX b.	0.1° N. 15.2° W.	»	0—400	23.4°	35.6
Castanidium apsteini [1]	NATIONAL	Pl. 16	25. XII a³.	60.1° N. 36.8° W.	Irminger-See	0—400	8.3°	34.8
» »	»	J.-N. 27	29. VII a.	50.8° N. 47.3° W.	Labradorstrom	0—500	10.6°	34.5
Castanidium brandti	NATIONAL	J.-N. 4	20. VII a.	59.2° N. 11.8° W.	Golfstrom	0—400	12.4°	35.4
Castanidium moseleyi	CHALLENGER	St. 346	6. IV.	2° 42′ S. 14° 41′ W.	Süd-Äquatorialstrom	Oberfläche	28.2°	—
» »	»	» 347	7. IV.	0° 15′ S. 14° 25′ W.		»	27.8°	—
» »	»	» 348	9. IV.	3° 10′ N. 14° 51′ W.	Guineastrom	»	28.9°	—
» »	»	» 349	10. IV.	5° 28′ N. 14° 38′ W.	»	»	—	—
» »	VALDIVIA	—	—	—	Tropischer Atlantik	—	—	—
» »	NATIONAL	J.-N. 135	26. VIII a.	18.9° N. 26.4° W.	Kanarienstrom	0—400	24.7°	36.1
» »	»	145	1. IX a.	13.3° N. 22.7° W.	»	0—400	26.5°	36.1
» »	»	148	2. IX	10.2° N. 22.2° W.	Grenzgebiet des Kanarien- u. Guineastromes	0—400	26.6°	35.6
» »	»	» 159	4. IX a.	5.9° N. 20.3° W.	Guineastrom	0—400	26.7°	34.8
» »	»	» 173	5. IX b.	2.9° N. 18.4° W.	»	0—400	26.0°	—
» »	»	» 177	6. IX a.	1.7° N. 17.3° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—500	26.0°	35.3
» »	»	180	6. IX b.	1.1° N. 16.4° W.	»	0—400	25.4°	—

[1]) *Castanidium apsteini* wurde von der »VALDIVIA« in der Antarktis gefunden, indessen ist aus der Angabe nicht zu ersehen, um welches Gebiet derselben es sich im besonderen handelt.

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen-Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Castanidium moseleyi	NATIONAL	J.-N. 182	7. IX a.	0.1° N. 15.2° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—400	23.4°	35.6
» »	»	» 186	8. IX a.	1.5° S. 14.8° W.	»	0—400	23.3°	35.9
» »	»	» 188	8. IX b.	2.6° S. 14.6° W.	»	0—400	23.2°	—
» »	»	» 190	9. IX a.	4.1° S. 14.2° W.	»	0—400	23.6°	35.5
» »	»	» 194	9. IX b.	5.1° S. 14.1° W.	»	0—400	24.4°	—
» »	»	» 195	10. IX a.	6.8° S. 14.2° W.	»	0—400	24.1°	35.8
» »	»	» 203	13. IX a.	7.8° S. 17.3° W.	»	0—400	24.5°	35.8
» »	»	» 206	14. IX b.	7.3° S. 21.4° W.	»	0—400	25.0°	—
» »	»	» 207	15. IX a.	6.9° S. 23.4° W.	»	0—400	24.5°	35.6
» »	»	» 235	22. IX a.	0.1° S. 44.2° W.	»	0—400	26.9°	36.0
» »	»	» 252	12. X.	9.4° N. 41.9° W.	Guineastrom	0—400	28.0°	35.0
» »	»	» 255	13. X.	12.0° N. 40.3° W.	Nord-Äquatorialstrom	0—500	27.2°	85.8
» »	»	» 260	16. X.	20.4° N. 37.8° W.	»	0—400	25.5°	36.8
Castanidium schütti	NATIONAL	J.-N. 41	2. VIII a.	42.4° N. 55.7° W.	Labradorstrom	0—800	20.1°	33.0
» »	»	» 170	5. IX a.	3.6° N. 19.1° W.	Guineastrom	700—900	26.3°	35.3
Castanea henseni	NATIONAL	J.-N. 160	4. IX a.	5.9° N. 20.3° W.	Guineastrom	1000—1200	26.7°	34.8
» »	»	» 164	4. IX b.	5.3° N. 19.9° W.	»	0—400	26.4°	—
» »	»	» 173	5. IX b.	2.9° N. 18.4° W.	»	0—400	26°	—
» »	»	» 180	6. IX b.	1.1° N. 16.4° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—400	25.4°	—
» »	»	» 190	9. IX a.	4.1° S. 14.2° W.	»	0—400	23.6°	35.5
» »	»	» 206	14. IX b.	7.3° S. 21.4° W.	»	0—400	25.0°	—
» »	»	» 213	16. IX b.	5.3° S. 27.6° W.	»	0—400	25.8°	—
» »	»	» 231	20. IX b.	1.5° S. 39.2° W.	»	0—400	26.7°	—
» »	»	» 252	12. X.	9.4° N. 41.9° W.	Guineastrom	0—400	28.0°	35.0
Castanea amphora	VALDIVIA	—	—	—	Tropischer Atlantik	—	—	—
» »	NATIONAL	J.-N. 140	29. VIII.	16.8° N. 25.1° W.	Kanarienstrom (in See v. St. Vincent)	1200	25.6°	—
» »	»	» 145	1. IX a.	13.3° N. 22.7° W.	»	0—400	26.5°	36.1
» »	»	» 148	2. IX.	10.2° N. 22.2° W.	Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes	0—400	26.6°	35.6
» »	»	» 153	3. IX a.	7.9° N. 21.4° W.	Guineastrom	0—400	26.5°	34.8
» »	»	» 159	4. IX a.	5.9° N. 20.3° W.	»	0—400	26.7°	34.8
» »	»	» 173	5. IX b.	2.9° N. 18.4° W.	»	0—400	26.0°	—
» »	»	» 177	6. IX a.	1.7° N. 17.3° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—500	26.0°	35.3
» »	»	» 184	7. IX b.	0.3° S. 15° W.	»	0—500	23.4°	—
» »	»	» 186	8. IX a.	1.5° S. 14.8° W.	»	0—400	23.3°	35.9
» »	»	» 190	9. IX a.	4.1° S. 14.2° W.	»	0—400	23.6°	35.5
» »	»	» 194	9. IX b.	5.1° S. 14.1° W.	»	0—400	24.4°	—
» »	»	» 206	14. IX b.	7.3° S. 21.4° W.	»	0—400	25.0°	—

Name der Art	Expeditions-schiff oder Name des Autors	Fundort			Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen-temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
		Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung				
Castanea amphora	National	J.-N. 218	18. IX a.	3.8° S. 32.6° W.	Süd-Äquatorialstrom (nahe bei Fernando Noronha)	0—400	26.3°	35.9
» »	»	» 252	12. X.	9.4° N. 41.9° W.	Guineastrom	0—400	28.0°	35.0
» »	»	» 255	13. X.	12.0° N. 40.3° W.	Nord-Äquatorialstrom	0—400	27.2°	35.8
Castanissa nationalis	National	Pl. 65	1. IV a.	13.3° N. 22.7° W.	Kanarienstrom	0—200	26.5°	36.1
» »	»	J.-N. 194	9. IX b.	5.1° S. 14.1° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—400	24.5°	—
» »	»	» 218	18. IX a.	3.8° S. 32.6° W.	»	0—400	26.3°	35.9
» »	»	» 231	20. IX b.	1.5° S. 39.2° W.	»	0—400	26.7°	—
» »	»	» 252	12. X.	9.4° N. 41.9° W.	Guineastrom	0—400	28.0°	35.0
Castanissa similis	National	J.-N. 148	2. IX.	10.2° N. 22.2° W.	Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes	0—400	26.6°	35.6
» »	»	» 180	6. IX b.	1.1° N. 16.4° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—400	25.4°	—
» »	»	» 190	9. IX a.	4.1° S. 14.2° W.	»	0—400	23.6°	35.5
» »	»	» 255	13. X.	12.0° N. 40.3° W.	Nord-Äquatorialstrom	0—500	27.2°	35.8
Castanissa valdiviae	Valdivia	—	—	—	Tropischer Atlantik	—	—	—
» »	National	J.-N. 153	3. IX a.	7.9° N. 21.4° W.	Guineastrom	0—400	26.5°	34.8
» »	»	» 195	10. IX a.	6.8° S. 14.2° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—400	24.1°	35.8
» »	»	» 223	19. IX a.	2.8° S. 35.2° W.	»	0—400	26.4°	35.9
Castanissa circumvallata	National	J.-N. 153	3. IX a.	7.9° N. 21.4° W.	Guineastrom	0—400	26.5°	34.8
» »	»	» 159	4. IX a.	5.9° N. 20.3° W.	»	0—400	26.7°	34.8
» »	»	» 177	6. IX a.	1.7° N. 17.3° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—500	26.0°	35.3
» »	»	» 186	8. IX a.	1.5° S. 14.8° W.	»	0—400	23.3°	35.9
» »	»	» 190	9. IX a.	4.1° S. 14.2° W.	»	0—400	23.6°	35.5
Castanissa proteus	National	J.-N. 148	2. IX a.	10.2° N. 22.2° W.	Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes	0—400	26.6°	35.6
» »	»	» 153	3. IX a.	7.9° N. 21.4° W.	Guineastrom	0—400	26.5°	34.8
» »	»	» 164	4. IX b.	5.3° N. 19.9° W.	»	0—400	26.4°	—
» »	»	» 173	5. IX b.	2.9° N. 18.4° W.	»	0—400	26.0°	—
» »	»	» 177	6. IX a.	1.7° N. 17.3° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—500	26.0°	35.3
» »	»	» 180	6. IX b.	1.1° N. 16.4° W.	»	0—400	25.4°	—
» »	»	» 206	14. IX b.	7.3° S. 21.4° W.	»	0—400	25.0°	—

Name der Art	Expeditions-schiff oder Name des Autors	Fundort			Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen-Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
		Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung				
Castanissa proteus	National	J.-N. 252	12. x.	9.4° N. 41.9° W.	Guineastrom	0—400	28.0°	35
Castanissa dahli	National	J.-N. 92	17. viii a.	31.4° N. 46.6° W.	Sargasso-See	450—650	26.2°	36.85
Castanissa pinnata	National	J.-N. 148	2. ix.	10.2° N. 22.2° W.	Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes	0—400	26.6°	35.6
Castanissa richardsi	Challenger	St. 354	6. v.	32° 41′ N. 36° 6′ W.	Sargasso-See	Oberfläche	21.1°	—
Castanissa pearceyi	Challenger	St. 332	10. iii.	37° 29′ S. 27° 31′ W.	Südgebiet der Brasilströmung	0—4026	17.8°	—
Castanissa challengeri	Challenger	St. 347	7. iv.	0° 15′ S. 14° 25′ W.	Süd-Äquatorialstrom	0—4117	27.8°	—
Castanopsis macleari	Challenger	St. 332	10. iii.	37° 29′ S. 27° 31′ W.	Südgebiet der Brasilströmung	0—4023	—	—
Castanopsis furcata	National	J.-N. 145	1. ix a.	13.3° N. 22.7° W.	Kanarienstrom	0—400	26.5°	36.1
» »	»	159	4. ix a.	5.9° N. 20.3° W.	Guineastrom	0—400	26.7°	34.8
» »	»	» 164	4. ix b.	5.3° N. 19.9° W.	»	0—400	26.4°	—
» »	»	» 173	5. ix b.	2.9° N. 18.4° W.	»	0—400	26.0°	—
» »	»	Pl. 73	5. ix b.	2.9° N. 18.4° W.	»	0—200	26.0°	—
» »	»	J.-N. 177	6. ix a.	1.7° N. 17.3° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—500	26.0°	35.3
» »	»	» 180	6. ix b.	1.1° N. 16.4° W.	»	0—400	25.4°	—
» »	»	» 195	10. ix b.	6.8° S. 14.2° W.	»	0—400	24.1°	35.8
» »	»	» 255	13. x.	12.0° N. 40.3° W.	Nord-Äquatorialstrom	0—500	27.2°	35.8
Castanopsis fergusoni	Challenger	St. 354	6. v.	32° 41′ N. 36° 6′ W.	Sargasso-See	Oberfläche	21.1°	—
Castanopsis naresi	Challenger	St. 347	7. iv.	0° 15′ N. 14° 25′ W.	Süd-Äquatorialstrom	Oberfläche	27.8°	—
» »	»	» 348	9. iv.	3° 10′ N. 14° 51′ W.	Guineastrom	Oberfläche	28.9°	—
» »	»	» 349	10. iv.	5° 28′ N. 14° 38′ W.	»	Oberfläche	—	—
Castanura carpenteri	»	St. 331	9. iii.	37° 47′ S. 30° 20′ W.	Südgebiet der Brasilströmung	0—3138	—	—
Castanura tizardi	Challenger	St. 346	6. iv.	2° 42′ S. 14° 41′ W.	Süd-Äquatorialstrom	Oberfläche	28.2°	—
Castanura echinus	Valdivia	—	—	—	Tropischer Atlantik	—	—	—
» »	National	J.-N. 159	4. ix a.	5.9° N. 20.3° W.	Guineastrom	0—400	26.7°	34.8

Die Bezeichnungen und Abkürzungen der Tabelle schließen sich ganz denjenigen der entsprechenden Tabellen in den früher erschienenen Teilen der Ergebnisse der Plankton-Expedition L. h. 2 bis L. h. 5 an.

Vertikale Verbreitung.

Haeckel (**1887**, p. 1678) berichtet nur weniges über die vertikale Verbreitung der Castanelliden, indem er in der allgemeinen Beschreibung dieser Gruppe von ihnen als von »individuals, floating on the surface« spricht, wobei unter »surface« wohl oberflächliche Wasserschichten zu verstehen sind. Im speziellen Teil führt er aber außer an der Oberfläche gefischten Arten andere mit der Angabe ganz bedeutender Tiefen auf, wie *Castanissa macleani*, die in einer Tiefe von 2900 (5307 m) Faden erbeutet sein soll. Da es sich aber bei diesen Fängen nicht um Schließnetzzüge handelt, besitzen die Angaben größerer Tiefen keinen besonderen Wert.

In weit ausgedehnterem Maße konnte V. Haecker das ihm vorliegende Material der »Valdivia«-Expedition für die vertikale Verbreitung der Castanelliden ausnützen. Aus seiner übersichtlichen Tabelle für die Tiefenverteilung der wichtigsten Tripyleen (**1904a**, p. 139) entnehme ich, daß im Atlantischen Ozean kleine Castanelliden in der Tiefe von 0—400 m, größere Formen in der Schicht von 400—1500 m vorkommen. Ausführlicher und zum Teil modifiziert sind spätere Angaben Haeckers (**1906a**, p. 63) über die Vertikalverbreitung der Castanelliden im besonderen. Darnach fehlen in der obersten Schicht des Phaoplanktons (0—50 m) Castanelliden gänzlich, finden sich dagegen in beträchtlicher Zahl in den Schichten des Knephoplanktons (50—400 m) und Skotoplanktons (400—1500 m), kommen auch zumteil noch in der Schicht des Nyctoplanktons (1500—5000 m) vor.

Das Castanellidenmaterial der Plankton-Expedition liefert für die Entscheidung der vorliegenden Frage nur wenige Anhaltspunkte, da nicht mehr als fünf Schließnetzfänge vorliegen, die Castanelliden zu Tage förderten, die übrigen Fänge aber meist mit offenem Netz gemacht sind und mit geringen Ausnahmen sich in einer Tiefe von 0—400 m halten. Was aus ihnen zu entnehmen ist, bestätigt im wesentlichen Haeckers Angaben.

Betrachten wir im folgenden die atlantischen Castanellidenformen in bezug auf ihre vertikale Verbreitung, so ergibt sich zunächst für das Genus *Castanarium*, von dem nur Fänge aus dem Material des »Challenger« vorliegen, daß beide atlantischen Formen (wie auch die Mehrzahl der anderen) aus sehr bedeutender Tiefe stammen, wobei allerdings das vorhin im allgemeinen über die Tiefenangaben der »Challenger«-Expedition Gesagte zu beachten ist.

Die Arten des Genus *Castanella* dagegen gehören, wie aus der Tabelle zu ersehen ist, vornehmlich der Schicht des Knephoplanktons (50—400 m) an und nur wenige Formen gehen in noch tiefere Schichten hinab (*Castanella sloggetti* und *Castanella horstoni*). Auch Borgert beobachtete (**1903**, p. 751) Bruchstücke einer nicht näher zu bestimmenden *Castanella*-Art in einem Schließnetzfang aus 500—700 m stammten. Für die von der »Challenger«-Expedition gefundenen *Castanella*-Arten ist meistens »Oberfläche« als Tiefennotiz angegeben. Die vom »Challenger« an der Oberfläche gefischte *Castanella sloggetti*, die sich in einem Schließnetzfang der Plankton-Expedition von 450—650 m fand (s. o.), ist auch auf Grund des Schließnetzmaterials der »Valdivia« ausgesprochen skotoplanktonisch (400—1500 m). Die außerordentlich große *Castanella maxima* ist nach den Fängen der Plankton-Expedition knepho-

planktonisch, gehört also nicht einer tieferen Schicht an, wie vielleicht bei der bedeutenden Größe und derben Schale dieser Form vorauszusetzen wäre.

Die Arten der Gattung *Castanidium* sind ebenfalls vorwiegend knephoplanktonisch (50 bis 400 m), greifen vielleicht auch etwas in das skotoplanktonische Gebiet hinein. Als skotoplanktonisch (400—1500 m) dürfte nach den zwei vorliegenden Fängen, deren einer ein Schließnetzzug aus 700—900 m ist, *Castanidium schütti* gelten, eine Form, die durch die außerordentliche Schalendicke ausgezeichnet ist; auch bei anderen Tripyleen soll die Derbwandigkeit ein Kennzeichen für Tiefenformen sein (Haecker **1904a**, p. 134). *Castanidium apsteini* ist nach den Fängen des »National« knephoplanktonisch (400—1500 m), während die betreffenden Fänge der »Valdivia«-Expedition ausgesprochen der Region des Skotoplanktons angehören. Bei sämtlichen vom »Challenger« gefischten *Castanidium*-Arten findet sich die Tiefenangabe »surface«.

Die *Castanea*-Arten könnte man ihrer bedeutenden Größe nach (vgl. Haecker **1904a**, p. 134) als Tiefenformen anzusprechen geneigt sein; aber in Übereinstimmung mit den Fängen der »Valdivia« zeigen die Funde der Plankton-Expedition, daß diese systematisch gut umgrenzten Formen reichlich in Tiefen bis 400 m vorkommen, wenn sie andererseits auch in größere Tiefen hinabgehen, wie ein Schließnetzfang der Plankton-Expedition für *Castanea henseni* (1000—1200 m, J.-N. 160) beweist. Ob die Arten dieses Genus eine Schicht von solch bedeutender Ausdehnung bevölkern, daß sie knepho- und skotoplanktonisch sind, oder ob es sich hier um eine Ausnahme handelt, wage ich nicht zu entscheiden, da bei einigen anderen Fängen mit offenem Netz, die in die skotoplanktonische Region hinabreichen, natürlich nicht anzugeben ist, ob sie aus dieser oder oberflächlicheren Schichten stammen.

Was das Genus *Castanissa* anbetrifft, so liegt nur ein Schließnetzzug der Plankton-Expedition vor, und zwar von *Castanissa dahli*; diese Art wurde in der Tiefe von 450—650 m, also in der Schicht des Skotoplanktons, erbeutet. Die anderen Züge mit offenem Netz, in welchen Arten dieses Genus gefunden wurden, halten sich durchweg in der knephoplanktonischen Region. Bei den vom »Challenger« gefischten *Castanissa*-Arten findet sich teils »surface«, teils eine sehr bedeutende Tiefe beim Fundort angegeben.

Knephoplanktonisch (Tiefe von 0—400 m) sind auch die Arten des bis jetzt nur aus dem Atlantik bekannten Genus *Castanopsis*, soweit sich das aus den mit offenem Netz gemachten Fängen der Plankton-Expedition beurteilen läßt; vielleicht gehen diese Formen noch etwas ins skotoplanktonische Gebiet hinab. Auch Haeckel gibt für die Mehrzahl der vom »Challenger« erbeuteten Formen die Tiefenangabe »surface«.

Die Formen des Genus *Castanura* sind ebenfalls wahrscheinlich knephoplanktonisch; von den Fängen der Plankton-Expedition kommt nur ein einziger in Betracht, ein Zug mit offenem Netz aus der Tiefe von 400 m; Haeckel gibt für drei der vier vom »Challenger« gefischten Arten »surface«, für die vierte eine bedeutende Tiefe an; allerdings ist auch hier wieder die Fangmethode in Betracht zu ziehen.

Zusammenfassend läßt sich über die vertikale Verbreitung der Castanelliden sagen, daß sie überwiegend knephoplanktonisch sind und nur wenige Formen in größeren Tiefen leben; diese Tiefenformen sind nicht durch bedeutende Größe ausgezeichnet, vielmehr finden

sich auffällig große Formen wie *Castanella maxima*, die riesigen *Castanea*-Arten und *Castanidium moseleyi* in der Schicht des Knephoplanktons. Eine Beziehung der Wandstärke der Schale zur Tiefe des Vorkommens ist nicht mit Sicherheit festzustellen.

Quantitative Verbreitung.

Über die quantitative Verbreitung der Castanelliden kann ich nur einige kurze Mitteilungen machen. Während einzelne Arten nur in ganz wenigen Individuen vorlagen, fanden sich in manchen Fängen überaus zahlreiche, manchmal mehrere hundert Exemplare einer Art. Hier sind vor allem zu nennen *Castanidium variabile* in den Fängen J.-N. 19 (Irminger-See) und 27 (Labradorstrom), dann *Castanidium sol* in den Fängen J.-N. 145, 148 (Kanarien- und Guineastrom) und *Castanidium moseleyi* in den Fängen J.-N. 145 (Kanarienstrom), 148, 173, 252 (Guineastrom), 255 (Nord-Äquatorialstrom).

Wie schon hervorgehoben wurde, nimmt bei den Castanelliden nach dem Äquator hin nicht nur die Entfaltung der Arten, sondern auch die Zahl der Individuen zu. Aus dem nordischen Gebiet weisen nur wenige Fänge (J.-N. 19, 27) eine größere Zahl von Individuen auf. Im Warmwassergebiet zeigte sich die Sargasso-See besonders arm. Ganz anders dagegen verhält es sich im Gebiet des Nord-Äquatorialstromes, des Guineastromes und des Süd-Äquatorialstromes. Bei den Fängen aus dem Bereich des Nord-Äquatorial- und Kanarienstromes ist ein deutliches Ansteigen bis auf viele Individuen festzustellen; im Guineastrom waren alle Fänge reich an Castanelliden und ebenso im Süd-Äquatorialstrom, wenn auch nicht in dem Maße wie in dem Guineastrom.

Nachtrag.

Die vorstehende Arbeit wurde Ende Januar 1908 abgeschlossen; infolgedessen konnten nur die bis dahin erschienenen vorläufigen Mitteilungen V. Haeckers (s. Literaturverzeichnis) berücksichtigt werden. Nunmehr liegt in den »Tiefseeradiolarien« (I. Abschnitt, Spezieller Teil S. 144—171) die ausführliche Bearbeitung des Castanellidenmaterials der »Valdivia«-Expedition vor. Zur Vervollständigung meiner Arbeit füge ich aus diesem Werke noch dasjenige bei, was auf atlantische Castanelliden Bezug hat, nämlich die Diagnosen drei neuer, in den vorläufigen Mitteilungen Haeckers noch nicht beschriebener atlantischer Arten. Dann folgen in einer Tabelle genauere Fundortsangaben solcher Formen aus dem Material der »Valdivia«, die schon in vorliegender Arbeit berücksichtigt wurden (mit ! gekennzeichnet) und von Spezies, die, schon früher aus anderen Gebieten bekannt, durch die »Valdivia«-Expedition für den Atlantik nachgewiesen wurden (durch † ausgezeichnet). In einer zweiten Tabelle sind die außeratlantischen Fundorte mittelmeerischer und atlantischer Castanelliden zusammengestellt, soweit hierüber in der Literatur Angaben vorliegen.

Castanidium longispinum V. Haecker.

V. Haecker, Tiefseeradiolarien p. 163—164. Taf. XXXVII, Fig. 285 u. 286; Taf. XXXVIII, Fig. 290, 291, 291a, Taf. XL, Fig. 296.

Schale nicht ganz sphärisch, leicht polyedrisch. Poren rundlich oder polygonal, von ungleicher Größe, die größeren vier- bis siebenmal so weit als die Balkenbreite, nicht von

erhöhten Leisten umrahmt. Pylomöffnung sehr weit, am Rande mit 1—2 Hauptstacheln besetzt. Hauptstacheln dünn, an der Basis meist ziemlich erweitert, zuweilen die Schalenwandung etwas ausziehend, stets länger als der Schalenradius, aber den Schalendurchmesser höchstens um weniges übertreffend. Nebenstacheln sehr fein, kaum länger als die Porenweite.

Diese Form unterscheidet sich von *Castanidium variabile* Borgert hauptsächlich durch die meist nicht ganz sphärische Schale, durch die längeren Hauptstacheln und die geringere Zahl der Nebenstacheln, von den Haeckelschen Arten *C. buchanani* und *bromleyi* durch die kürzeren Nebenstacheln und den größeren Schalendurchmesser.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale der atlantischen Exemplaren 0,5 bis 0,65 mm (der indischen meist nur 0,4 mm).

Fundorte: Kanarienstrom, Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom, Antarktisches Gebiet des Atlantik (sowie Indik). »Valdivia«.

Castanea globosa V. Haecker.

V. Haecker 1906a p. 58.

V. Haecker, Tiefseeradiolarien p. 169—170. Taf. XXXVI, Fig. 280; Taf. XXXVIII, Fig. 287.

Schale ausgesprochen kugelig, derb und von gelblicher Farbe. Poren rundlich ziemlich gleichmäßig, etwa dreimal so weit als die Balkenbreite, nicht von Rahmen umgeben. Pylomöffnung verhältnismäßig klein, meist von einem glatten Randwulst umgeben, seltener am Innenrand unregelmäßig höckerig. Hauptstacheln 20—30 an der Zahl, gerade zugespitzt glatt, so lang wie der Schalenradius, deutlich gegenüber den kurzen Borstenstacheln hervorgehoben. In einzelnen Fällen zeigt der dem Pylom am nächsten stehende Hauptstachel eine netzartige Skulptur. Borstenstacheln sehr zahlreich, von gleichmäßiger Größe, etwa dreimal so lang als die Porenseite, auf kleinen Höckern aufsitzend.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 1,15—1,25 mm.

Fundorte: Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom (und Indik). »Valdivia«.

Castanissa pseudocastanella V. Haecker.

V. Haecker, Tiefseeradiolarien p. 159. Taf. XXXIV, Fig. 264.

Schale kugelig, derbwandig, gelblich. Poren rundlich, ziemlich gleichmäßig, im Durchschnitt anderthalb so weit als die Balkenbreite, nicht von Rahmen umgeben. Pylomöffnung ziemlich weit, von einer Krone von 8—10 derben, an der Basis verschmolzenen Zähnen umstellt. Hauptstacheln wenig zahlreich, schlank, kürzer als der Radius, etwa zweimal so lang als die längsten Nebenstacheln. Nebenstacheln zahlreich, 4—6 mal so lang als die Porenweite.

Größenverhältnisse: Schalendurchmesser 0,65 mm.

Fundort: Guineastrom. »Valdivia«.

Castanopsis cidaris V. Haecker.

V. Haecker, Tiefseeradiolarien p. 167—168. Taf. XXXV, Fig. 270.

Schale nahezu kugelig, derbwandig. Poren rundlich, von ziemlich gleicher Größe, im Durchschnitt so weit wie die Balkenbreite. Pylomöffnung ziemlich klein, von einem glatten Randwulst umgeben, welchem ein netzartig skulpturierter Hauptstachel aufsitzt. Hauptstacheln

sehr stämmig, etwas länger als der Schalenradius, oberhalb der Basis etwas eingeschnürt, am distalen Ende zugespitzt und vielfach zweilappig. Nebenstacheln fein, etwa zweimal so lang als die Porenweite.

Diese Form dürfte der Haeckelschen Art *Castanopsis macleari* sehr nahe stehen, unterscheidet sich aber von ihr durch die kleineren Poren und den skulpturierten Pylomstachel.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,7 mm.

Fundort: Süd-Äquatorialstrom. »VALDIVIA«.

Name der Art	Erweiterte Angaben über die Fundorte atlantischer Castanelliden der »VALDIVIA«-Expedition
† *Castanarium hookeri* Haeckel	Süd-Äquatorialstrom.
† *Castanella thomsoni* Haeckel	Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom, Agulhasbank.
! *Castanella sloggetti* Haeckel	Benguelastrom.
! *Castanidium variabile* Borgert	Kanarienstrom, Guineastrom.
! *Castanidium murrayi* Haeckel	Kanarienstrom, Guineastrom.
! *Castanidium sol* V. Haecker	Kanarienstrom, Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom.
! *Castanidium apsteini* Borgert	Antarktisches Gebiet des Atlantik.
! *Castanidium moseleyi* Haeckel	Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom, Benguelastrom, Agulhasbank.
! *Castanea henseni* (Borgert)	Kanarienstrom, Guineastrom.
! *Castanea globosa* V. Haecker	Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom.
! *Castanea amphora* V. Haecker	Süd-Äquatorialstrom, Benguelastrom.
! *Castanissa valdiviae* V. Haecker	Kanarienstrom, Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom.
! *Castanura echinus* V. Haecker	Guineastrom.

Name der Art	Fundorte mittelmeerischer und atlantischer Castanelliden außerhalb des Atlantik	Expeditions-Schiff
Castanarium hookeri Haeckel	Indischer Ozean, Cocosinseln.	»CHALLENGER«.
	Nördlicher Indik.	»VALDIVIA«.
Castanella thomsoni Haeckel	Südlicher Pacifik.	»CHALLENGER«.
	Nördlicher Indik, Indischer Süd-Äquatorialstrom.	»VALDIVIA«.
Castanella balfouri Haeckel	Nord-Pacifik.	»CHALLENGER«.
Castanella sloggetti Haeckel	Südlicher Indik.	»VALDIVIA«.
Castanidium variabile Borgert	Nördlicher und Südlicher Indik.	»VALDIVIA«.
Castanidium murrayi Haeckel . . .	Nördlicher Indik.	»VALDIVIA«.
Castanidium sol V. Haecker	Nördlicher Indik.	»VALDIVIA«.
Castanidium apsteini Borgert	Antarktis, Südlicher Indik.	»VALDIVIA«.
Castanidium moseleyi Haeckel . . .	Nördlicher Indik, Indischer Süd-Äquatorialstrom.	»VALDIVIA«.
		»VALDIVIA«.
Castanidium schütti (Borgert)	Pacifik, Galapagos-Inseln.	»VETTOR PISANI«.
Castanea henseni (Borgert)	Indischer Süd-Äquatorialstrom.	»VALDIVIA«.
Castanea globosa V. Haecker	Indischer Süd-Äquatorialstrom, Nördlicher Indik.	»VALDIVIA«.
Castanea amphora V. Haecker . . .	Nördlicher Indik.	»VALDIVIA«.
Castanissa valdiviae V. Haecker . . .	Nördlicher Indik.	»VALDIVIA«.

Literatur-Verzeichnis.

Borgert, A. 1890. Über die Dictyochiden, insbesondere über Distephanus speculum, sowie Studien an Phaeodarien. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1891. S. 664—671.

Borgert, A. 1892. Vorbericht über einige Phaeodarien-(Tripyleen-)Familien der Plankton-Expedition. S. 183. In: Ergebnisse der Plankton-Expedition. Bd. I. A (Reisebeschreibung 1892).

Borgert, A. 1896. Fortpflanzungsverhältnisse bei Tripyleen Radiolarien (Phaeodarien). In: Verhandl. der Deutsch. Zool. Gesellschaft. 1896. S. 192—195.

Borgert, A. 1900. Untersuchungen über die Fortpflanzung der Tripyleen Radiolarien, speziell von Aulacantha scolymantha H. In: Zoolog. Jahrbücher. Abt. für Anat. u. Ontog. Bd. 14. 1901.

Borgert, A. 1901a. Die Tripyleen Radiolarien des Mittelmeeres. In: Mitteilungen aus der Zoolog. Station zu Neapel. Bd. 14. 1901. S. 239—246.

Borgert, A. 1901b. Die nordischen Tripyleen-Arten. In: Brandt, Nordisches Plankton. No. 15. Kiel und Leipzig 1901.

Borgert, A. 1903. Mitteilungen über die Tripyleenausbeute der Plankton-Expedition. II. Die Tripyleenarten aus den Schließnetzfängen. In: Zoolog. Jahrbücher. Abteilung für Systematik. 1903. S. 733—760.

Bütschli, O. 1906. Über die chemische Natur der Skelettsubstanz der Acantharia. Zoolog. Anzeiger. Bd. 30. 1906. S. 784—789.

Haeckel, E. 1879. Über die Phaeodarien, eine neue Gruppe kieselschaliger mariner Rhizopoden. Sitzungsberichte der Jenaischen Gesellschaft für Medizin und Naturwissenschaft. 1879. S. 151—157.

Haeckel, E. 1887. Report on the Radiolaria collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. In: Report on the scientific results of the vogage of H. M. S. Challenger. Zoology, Vol. XVIII. 1887. S. 1676 bis 1689.

Haecker, V. 1904a. Bericht über die Tripyleenausbeute der Deutschen Tiefsee-Expedition. 1. Mitteilung. In: Verhandlungen der Deutsch. Zoolog. Gesellschaft. 1904. S. 122—157.

Haecker, V. 1904b. 51. Über die biologische Bedeutung der feineren Strukturen des Radiolarienskelettes. In: Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. 39. 1905. S. 582—648.

Haecker, V. 1905. Zur Kenntnis der Challengeriden. Vierte Mitteilung über die Tripyleen-Ausbeute der deutschen Tiefsee-Expedition. In: Archiv für Protistenkunde. Bd. 7. 1906. S. 259—306.

Haecker, V. 1906a. Zur Kenntnis der Castanelliden und Porospathiden. Fünfte Mitteilung über die Tripyleen der »Valdivia«-Ausbeute. In: Archiv für Protistenkunde. Bd. 8. 1907. S. 52—65.

Haecker, V. 1906b. Über die Mittel der Formbildung im Radiolarienkörper. Sechste Mitteilung über die Tripyleen der »Valdivia«-Ausbeute. In: Verhandl. der Deutsch. Zoolog. Gesellschaft. 1906. S. 31—51.

Haecker, V. 1907a. Über Chromosomen- und Sporenbildung bei Radiolarien. In: Verhandl. der Deutsch. Zoolog. Gesellschaft. 1907.

Haecker, V. 1907b. Die Chromosomen als angenommene Vererbungsträger. In: Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie. 1907. Heft 1.

Immermann, F. 1904. Die Tripyleenfamilie der Aulacanthiden der Plankton-Expedition. In: Ergebnisse der Plankton-Expedition. Bd. III. L. h. 1. 1904.

Karawaiew, W. 1895. Beobachtungen über die Struktur und die Vermehrung von Aulacantha scolymantha Haeck. In: Zoolog. Anzeiger. Bd. 18. 1895. S. 286—289 und 293—301.

Schmidt, W. J. 1907. Einige neue Castanelliden-Arten. In: Zoolog. Anzeiger. Bd. 32. 1907. S. 297—302.



Tafel-Erklärung.

Tafel XVIII.

Fig. 1. Bruchstück eines Hauptstachels von *Castanidium moseleyi* Haeckel, welches die homogenen Grenzlamellen und die porzellanartige Füllmasse erkennen läßt . . . . Vergr. 460 fach.
Fig. 2. Bruchstück eines in den Schalenmund einbezogenen Hauptstachels von *Castanidium moseleyi* Haeckel; im Inneren die aus Kieselnadeln bestehenden Achsenfäden . . . . Vergr. 460 fach.
Fig. 3. *Castanella balfouri* Haeckel . . . . Vergr. 170 fach.
Fig. 4. *Castanella sloggetti* Haeckel, Bruchstück mit Schalenmund . . . . Vergr. 170 fach.
Fig. 5. *Castanella coronata* Schmidt . . . . Vergr. 170 fach.
Fig. 6. *Castanella aculeata* Schmidt, Bruchstück mit Schalenmund . . . . Vergr. 170 fach.
Fig. 7. *Castanella variodentata* Schmidt, Bruchstück mit Schalenmund . . . . Vergr. 170 fach.
Fig. 8. *Castanella maxima* Schmidt . . . . Vergr. 100 fach.

Tafel XIX.

Fig. 1. *Castanidium variabile* Borgert . . . . Vergr. 125 fach.
Fig. 2. *Castanidium macroporum* n. sp. . . . . Vergr. 100 fach.
Fig. 3. *Castanidium apsteini* Borgert . . . . Vergr. 125 fach.
Fig. 4. *Castanidium brandti* Borgert . . . . Vergr. 100 fach.
Fig. 5. *Castanidium schütti* (Borgert) . . . . Vergr. 100 fach.

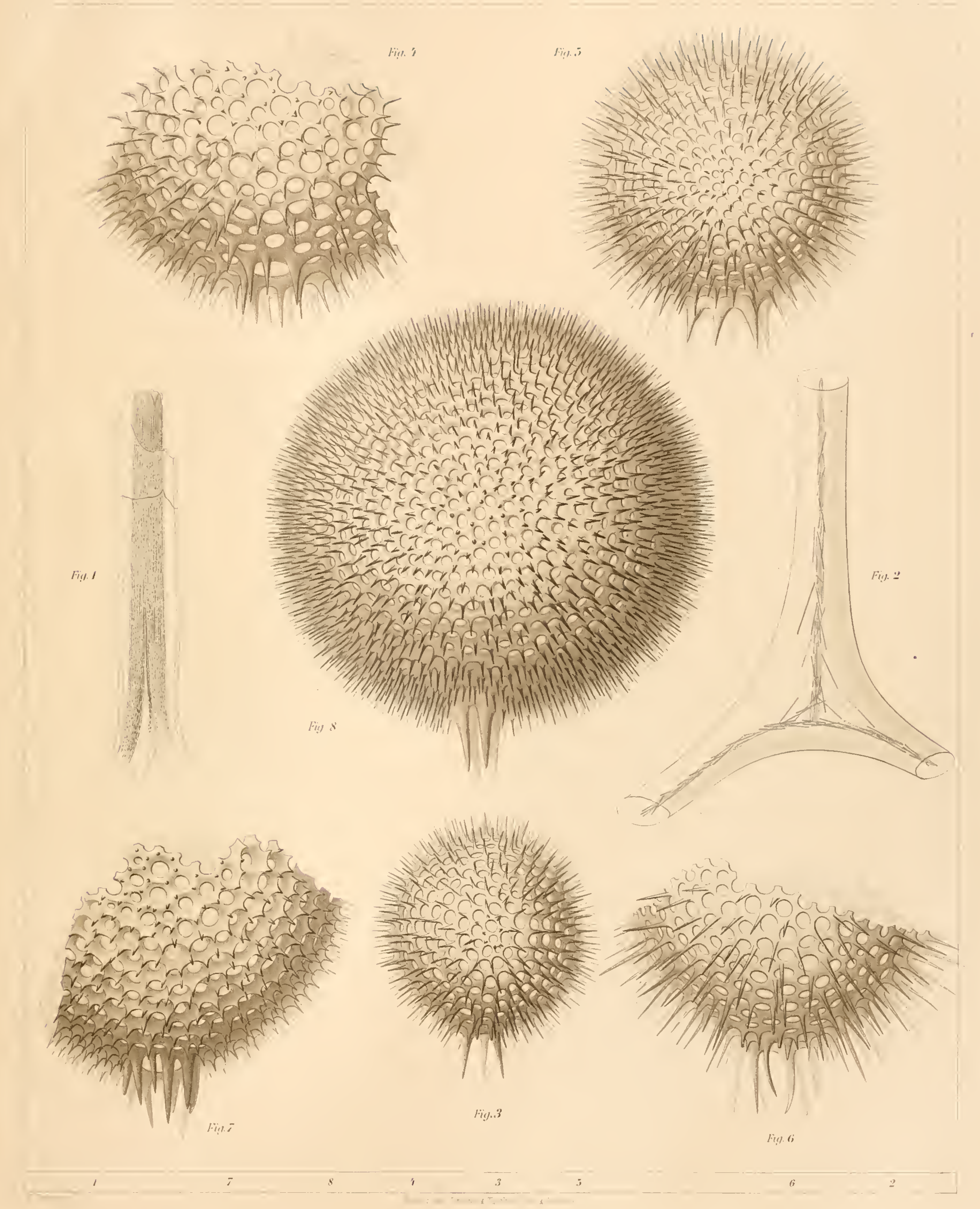
Tafel XX.

Fig. 1. *Castanidium elegans* n. sp., Bruchstück mit Schalenmund . . . . Vergr. 170 fach.
Fig. 2. *Castanea henseni* (Borgert), Bruchstück mit Schalenmund in seitlicher Ansicht . . . . . . Vergr. 170 fach.
Fig. 3. » » Schalenmund von oben gesehen . . . . Vergr. 170 fach.
Fig. 4. *Castanissa nationalis* Schmidt, Bruchstück mit Schalenmund . . . . Vergr. 170 fach.
Fig. 5. *Castanissa similis* n. sp., Bruchstück mit Schalenmund . . . . Vergr. 170 fach.
Fig. 6. *Castanissa circumvallata* Schmidt . . . . Vergr. 100 fach.

Tafel XXI.

Fig. 1. *Castanissa proteus* n. sp. . . . . Vergr. 170 fach.
Fig. 2. *Castanissa dahli* Borgert, Bruchstück der Schale und einige Zähne des Schalenmundes . . . Vergr. 170 fach.
Fig. 3. *Castanissa pinnata* Schmidt . . . . Vergr. 170 fach.
Fig. 4. *Castanopsis furcata* Schmidt . . . . Vergr. 100 fach.
Fig. 5. » » , skulpturierter Hauptstachel eines anderen Exemplars . . . . Vergr. 230 fach.




Fig. 4
Fig. 5
Fig. 1
Fig. 8
Fig. 2
Fig. 7
Fig. 3
Fig. 6
1 7 8 4 3 5 6 2



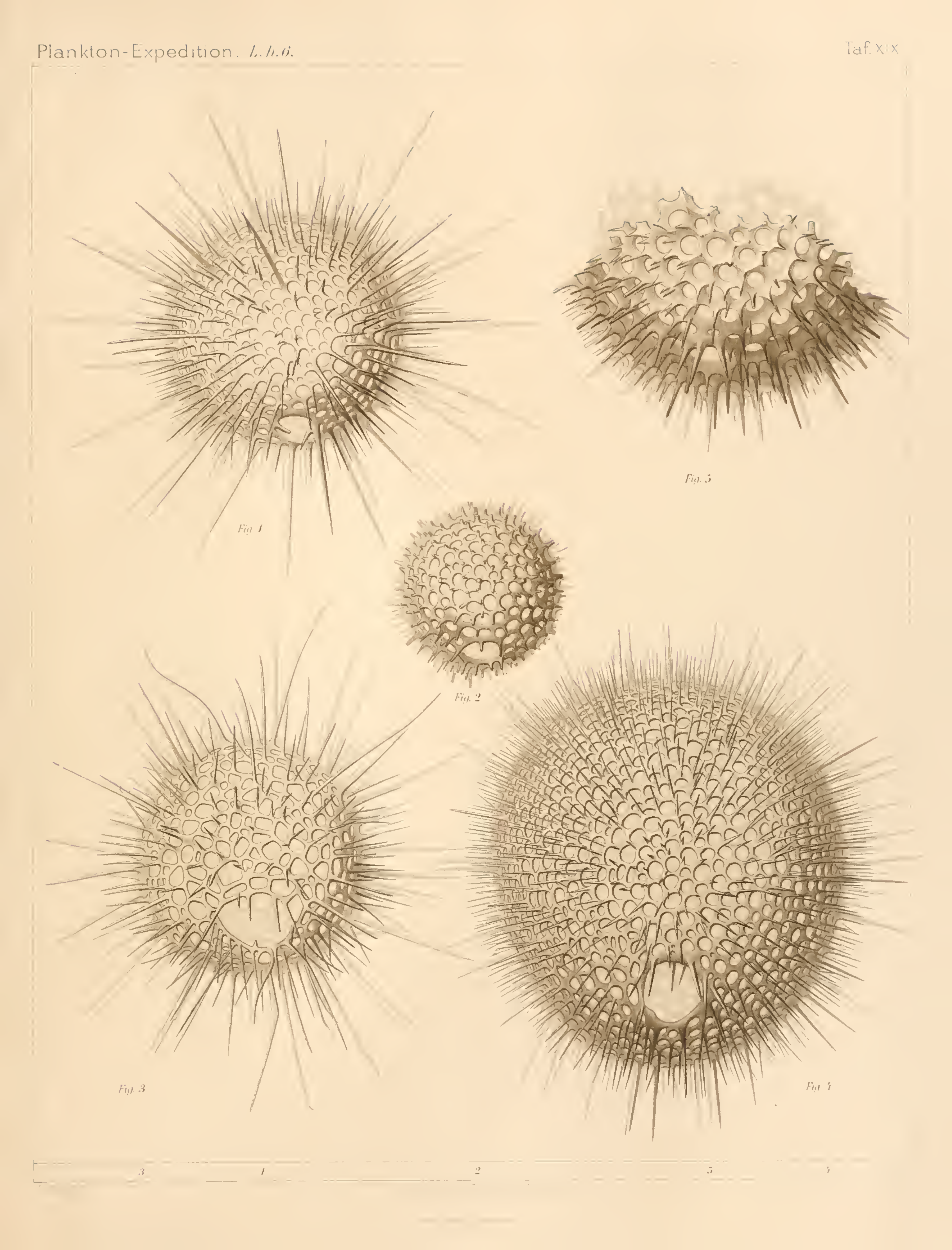

Fig. 1
Fig. 5
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
3
1
2
5
4



Fig. 3

Fig. 4

Fig. 6

Fig. 5

Fig. 1

Fig. 2

1 6 3 5 4 2



Fig. 3

Fig. 5

Fig. 4

Fig. 1

Fig. 2

5 1 2 3 4



Druck von A. Hopfer in Burg.



